

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA



Universidad
Carlos III de Madrid

TRABAJO DE FIN DE GRADO

RECONOCIMIENTO DE TIPOS DE HOJAS, UNA APLICACIÓN DE VISIÓN ARTIFICIAL EN ANDROID

Autor: Miguel Ángel Sánchez Valhondo

NIA: 100074005

Tutor: Antonio Berlanga de Jesús

Fecha: 21-02-2015

Agradecimientos

Antes de comenzar quiero agradecer a todas las personas que me han ayudado a conseguir llegar hasta aquí.

En primer lugar agradecer la ayuda de mi tutor Antonio Berlanga, siempre disponible para cuando lo he necesitado y orientarme en aquello donde no sabía encontrarme.

A mis compañeros de clase Javi, German, Coco, Jose, Berni , Rafa y Sol que han sido muchos años de duro sufrimiento y muchas horas de biblioteca, siempre acompañadas de risas y palabras de ánimo.

A mi mejor amiga Cristina porque siempre estaba para mí en todos los momentos, tanto los buenos como los malos, así como para desearme suerte en aquellos días en que no me levantaba muy optimista.

No puedo olvidarme del resto de mis amigos que han estado presentes en este trayecto tan largo, que no se pueden nombrar a todos porque serían muchas hojas escritas, pero que si leyeran esto sabrían de quien hablo.

Por supuesto a toda mi familia, mis padres, mi hermana y mi abuela que a pesar de los malos momentos siempre me han estado ahí para hacerme seguir adelante.

Y por último, a mi abuelo, que allá donde esté sé que estaría muy orgulloso de todo lo que he conseguido y porque sin él no sería la mitad de lo que he llegado a ser.

Resumen

En este proyecto se propone el desarrollo de una aplicación social para dispositivos móviles Android. Con ella se va a permitir a los usuarios comunicarse entre ellos a través de imágenes que irán publicando de los diferentes árboles con los que se encuentren por el mundo. Los usuarios tendrán la posibilidad de puntuar las imágenes y compartirlas a través de otras aplicaciones instaladas en su dispositivo.

La finalidad del documento es crear una guía que explique cómo se ha llegado a la resolución del problema que se nos propone. Para ello se tendrá que pasar por el proceso típico de análisis, diseño e implementación de un sistema.

En el documento se describirán los requisitos que el usuario y el software necesitarán. Se analizará el diseño del sistema y la implementación de las diferentes clases.

De esta forma se intentará conseguir la aplicación más óptima y usable para los usuarios ya que se tendrá en cuenta todas las necesidades de estos.

Abstract

This project proposes the development of a social application for Android mobile dispositives. With this application users will be able to communicate among them through pictures of the different trees that they will find around the world and wich the will upload from their dispositives. The users will have the opportunity to evaluate the pictures of the other users and share them through other applications installed in their mobile devices.

The finality of this document is to create a guide that explains how was the solving process we have proposed to. For this reason it's necessary to follow the typical analysis process, design and system impementation.

This document describes the requirements the users and software will need. It describes also the system design and the implementation for the different kind of systems.

By this way, we try to create the most usable and optimal application for the users, and for this reason we will hear in mind all their needs

Tabla de contenido

ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	14
1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. OBJETIVOS.....	17
3. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	18
4. ESTADO DEL ARTE.	19
4.1. VISIÓN ARTIFICIAL.....	19
4.2. SMARTPHONE.....	20
4.3. SISTEMA OPERATIVO ANDROID.....	20
4.4. PHP.....	21
4.5. APACHE.....	22
4.6. MYSQL.....	23
4.7. OPENCV.....	23
4.8. SISTEMAS SIMILARES.....	24
5. MARCO REGULADOR.....	25
5.1. LEY ORGÁNICA DE PROTECCIÓN DE DATOS.....	25
5.2. DOCUMENTO DE SEGURIDAD.....	25
5.3. SANCIONES.....	26
6. ANÁLISIS.....	27
6.1. DEFINICIÓN DEL SISTEMA.....	27

6.1.1.	<i>Alcance del sistema.</i>	27
6.1.2.	<i>Restricciones generales.</i>	27
6.1.3.	<i>Entorno tecnológico.</i>	28
6.1.4.	<i>Usuarios Participantes.</i>	29
6.2.	REQUISITOS DE USUARIO.	29
6.2.1.	<i>Requisitos de usuario funcionales.</i>	31
6.2.2.	<i>Requisitos de usuario no funcionales.</i>	36
6.3.	CASOS DE USO.	38
6.4.	REQUISITOS DE SOFTWARE.	48
6.4.1.	<i>Requisitos funcionales.</i>	49
6.4.2.	<i>Requisitos de operación.</i>	54
6.4.3.	<i>Requisitos de interfaz.</i>	56
6.4.4.	<i>Requisitos de rendimiento.</i>	57
6.4.5.	<i>Requisitos de recursos.</i>	58
6.4.6.	<i>Requisitos de comprobación.</i>	59
6.4.7.	<i>Requisitos de seguridad.</i>	59
7.	DISEÑO.	60
7.1.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA.	60
7.2.	APLICACIÓN MÓVIL.	61
7.2.1.	<i>Actividades y pantallas.</i>	62
7.2.1.1.	Login de Usuario.	62

7.2.1.2.	Menú Principal.	63
7.2.1.2.1.	Capturar.	64
7.2.1.2.2.	Cercanas a mí.....	65
7.2.1.3.	Acerca De.	66
7.2.1.4.	Historial.	67
7.2.1.5.	Capturar árbol.	67
7.2.1.6.	Reconocer árbol.	69
7.2.1.7.	Publicación de usuario.....	70
7.3.	SERVIDOR.	71
7.3.1.	Base de datos.....	72
7.3.2.	Ficheros PHP.	73
8.	IMPLEMENTACIÓN.	74
8.1.	FICHERO DE CONFIGURACIÓN (MANIFEST).....	75
8.2.	FICHEROS DE COMUNICACIÓN CON LA BASE DE DATOS.....	76
8.2.1.	<i>db_config.php</i>	76
8.2.2.	<i>db_connect.php</i>	77
8.2.3.	<i>insertarUsuario.php</i>	77
8.2.4.	<i>insertarPoi.php</i>	78
8.2.5.	<i>listaPois.php</i>	78
8.2.6.	<i>listaPoisPorUsuario.php</i>	78
8.2.7.	<i>puntuarPublicacion.php</i>	79
8.2.8.	<i>eliminarPoi.php</i>	79

8.2.9.	<i>eliminarPoisUsuario.php</i>	80
9.	PLANIFICACIÓN.	81
10.	PRESUPUESTO.	83
10.1.	COSTE PERSONAL.	85
10.2.	COSTE HERRAMIENTAS.	85
10.3.	OTROS GASTOS.	86
10.4.	COSTE TOTAL.	86
11.	CONCLUSIONES.	87
12.	TRABAJOS FUTUROS.	88
13.	REFERENCIAS.	89

Índice de tablas

Tabla 1. Plantilla de requisito de usuario.....	31
Tabla 2. RUF-01	31
Tabla 3. RUF-02	31
Tabla 4. RUF-03	32
Tabla 5. RUF-04	32
Tabla 6. RUF-05	32
Tabla 7. RUF-06	32
Tabla 8. RUF-07	33
Tabla 9. RUF-08	33
Tabla 10. RUF-09	33
Tabla 11. RUF-10	34
Tabla 12. RUF-11	34
Tabla 13. RUF-12	34
Tabla 14. RUF-13	34
Tabla 15. RUF-14	35
Tabla 16. RUF-15	35
Tabla 17. RUF-16	35
Tabla 18. RUF-17	36
Tabla 19. RUR-01.....	36

Tabla 20. RUR-02.....	36
Tabla 21. RUR-03.....	37
Tabla 22. RUR-04.....	37
Tabla 23. RUR-05.....	37
Tabla 24. RUR-06.....	37
Tabla 25. RUR-07.....	38
Tabla 26. RUR-08.....	38
Tabla 27. RUR-09.....	38
Tabla 28. Plantilla de casos de uso.....	40
Tabla 29. CU-01.....	41
Tabla 30. CU-02.....	42
Tabla 31. CU-03.....	43
Tabla 32. CU-04.....	43
Tabla 33. CU-05.....	44
Tabla 34. CU-06.....	44
Tabla 35. CU-07.....	45
Tabla 36. CU-08.....	46
Tabla 37. CU-09.....	46
Tabla 38. CU-10.....	47
Tabla 39. CU-11.....	47

Tabla 40. Plantilla de requisitos de software.....	49
Tabla 41. RS-01.....	49
Tabla 42. RS-02.....	50
Tabla 43. RS-03.....	50
Tabla 44. RS-04.....	50
Tabla 45. RS-05.....	50
Tabla 46. RS-06.....	51
Tabla 47. RS-07.....	51
Tabla 48. RS-08.....	51
Tabla 49. RS-09.....	51
Tabla 50. RS-10.....	52
Tabla 51. RS-11.....	52
Tabla 52. RS-12.....	52
Tabla 53. RS-13.....	52
Tabla 54. RS-14.....	53
Tabla 55. RS-15.....	53
Tabla 56. RS-16.....	53
Tabla 57. RS-17.....	53
Tabla 58. RS-18.....	54
Tabla 59. RS-19.....	54

Tabla 60. RS-20.....	54
Tabla 61. RS-21.....	55
Tabla 62. RS-22.....	55
Tabla 63. RS-23.....	55
Tabla 64. RS-24.....	55
Tabla 65. RS-25.....	56
Tabla 66. RS-26.....	56
Tabla 67. RS-27.....	56
Tabla 68. RS-28.....	56
Tabla 69. RS-29.....	57
Tabla 70. RS-30.....	57
Tabla 71. RS-31.....	57
Tabla 72. RS-32.....	58
Tabla 73. RS-33.....	58
Tabla 74. RS-34.....	58
Tabla 75. RS-35.....	59
Tabla 76. RS-36.....	59
Tabla 77. RS-37.....	59
Tabla 78. Coste Personal.....	85
Tabla 79. Coste Herramientas.....	85

Tabla 80. Otros gastos..... 86

Tabla 81. Coste total. 86

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de casos de uso.....	40
Ilustración 2. Arquitectura del sistema.....	60
Ilustración 3. Flujo de la aplicación.....	61
Ilustración 4. Login de Usuario.....	63
Ilustración 5. Menú principal.....	64
Ilustración 6. Capturar	65
Ilustración 7. Cercanas a mí.....	66
Ilustración 8. Acerca De.....	66
Ilustración 9. Historial.....	67
Ilustración 10. Capturar árbol completo.....	68
Ilustración 11. Desplegable con distintos árboles.....	69
Ilustración 12. Reconocer árbol.....	70
Ilustración 13. Publicación de usuario.....	71
Ilustración 14. Modelo relacional de la base de datos.....	72
Ilustración 15. Diagrama de clases.....	74
Ilustración 16. Fichero db_config.php.....	76
Ilustración 17. Fichero db_connect.php.....	77
Ilustración 18. Planificación.....	82
Ilustración 19. Salario programador junior.....	83

Ilustración 20. Salario programador Senior.	84
Ilustración 21. Salario Jefe de Proyecto.	84

1. Introducción.

El mercado de las aplicaciones móviles no para de crecer. Son muchas las empresas que no quieren dejar pasar la oportunidad de unirse a este negocio y crear una aplicación que de respuesta a sus necesidades. También se abren grandes oportunidades de ocio y entretenimiento, pero también se cuenta con un mayor número de aplicaciones que supone un importante apoyo en la educación. De hecho la tendencia actual hacia el uso de dispositivos móviles en educación está enfocada a que en el futuro, cada vez más se utilicen estos aparatos en las aulas y en los centros educativos culturales.

Debido a esta tendencia en alza de las aplicaciones móviles, el gobierno quiere seguir con el conocimiento y la sensibilización ambiental entre la gente. A través de ellas, se quiere fomentar el cuidado y protección del medio ambiente, haciendo que la gente conozca la naturaleza que les rodea.

La defensa del medio ambiente debe ser un objetivo fundamental, pues se trata de la conservación del entorno vital del ser humano indispensable para garantizar una calidad de vida que asegure una supervivencia digna a las generaciones presentes y futuras. Es un compromiso de todos los gobiernos estar en una constante búsqueda de protección conservación y cuidado de los diferentes recursos naturales, garantizando un desarrollo sostenible controlando los factores que determinan el deterioro ambiental.

Por esto se plantea crear una aplicación que ayude a la gente a conocer las especies arbóreas de las que están rodeados aprovechándose también el gran auge que tienen las aplicaciones en forma de red social, opinando sobre todo lo que comparten el resto de usuarios.

2. Objetivos.

El objetivo principal del proyecto es el crear una aplicación móvil como una red social en la que los usuarios puedan compartir imágenes de árboles, puntuarlas, obtener información detallada de los arboles...

Para alcanzar los objetivos, el sistema se compondrá de dos subsistemas:

- Una aplicación móvil en la que los usuarios puedan acceder a la información y compartir sus imágenes.
- Un servidor que se encargue de atender las peticiones de la aplicación móvil.

Además es necesario tener unos requisitos mínimos:

- Conocer el lenguaje de programación Android.
- Conocer el lenguaje de programación Java.
- Conocer el lenguaje de programación MySQL.
- Conocer el lenguaje de programación PHP.
- Desarrollar una aplicación móvil en Android.
- Implementar una base de datos en MySQL.
- Diseñar las conexiones entre los distintos elementos de los subsistemas.

3. Estructura del documento.

En este apartado se exponen las distintas partes de las que consta el documento que se está describiendo. Son las siguientes:

- **Introducción:** breve resumen e idea general del proyecto.
- **Objetivos:** objetivos que se quieren conseguir con el desarrollo del proyecto.
- **Estado del arte:** explica las tecnologías utilizadas en el proyecto así como otros sistemas similares al que se va está desarrollando.
- **Marco regulador:** describe las leyes que hay que tener en cuenta para realizar el sistema descrito.
- **Análisis:** expone las necesidades del sistema, los casos de uso, los requisitos de usuario y de software. Es decir, detalle lo que necesita el sistema y qué debería de hacer.
- **Diseño:** define el diseño de la aplicación así como su arquitectura. También se define el modelo de la base de datos.
- **Implementación:** se detalla la funcionalidad del sistema y el funcionamiento de los distintos componentes del sistema.
- **Presupuesto:** detalla el coste del proyecto.
- **Planificación:** detalla el informe de tiempo que se tarda en desarrollar el sistema.
- **Conclusiones:** breve resumen de lo conseguido, las ideas extraídas de su ejecución y trabajos y líneas futuras.
- **Referencias:** fuentes utilizadas durante el proyecto.

4. Estado del arte.

El estado del arte pretende recopilar resultados de otras investigaciones similares a la que se trata en el documento. Para ello en primer lugar se debe analizar el contexto en el que se va a realizar la investigación donde hay que mencionar los Smartphone y el sistema operativo Android, para terminar luego con el análisis de sistemas similares al que se propone. Además para este proyecto también hay que poner en contexto uno de los apartados más importantes en los que se basa que es la visión artificial. Este tema es fundamental ya que este proyecto trata sobre él. En un principio estaba pensado para que la visión artificial y la aplicación móvil fueran un único proyecto. Pero la idea cambio y se convirtió en dos apartados. Uno el que se explica en todo el documento y otro es la visión artificial. Este último fue realizado como proyecto independiente por Mario Carmona.

4.1. Visión artificial.

La visión artificial, también conocida por visión por computador o visión técnica es un subcampo de la inteligencia artificial que incluye métodos de adquisición, procesamiento, análisis y comprensión de una imagen a través de un computador y con ello producir información útil para finalmente poder entender una parte específica de dicha imagen. La visión se compone de dos partes:

- Obtención de la imagen: a través de los ojos para los humanos, a través de las cámaras para las máquinas.
- Interpretación de la imagen: se distinguen objetos, se extrae información de la escena, se localiza la imagen...

Debido que un computador no está preparado para realizar este proceso de interpretación de imagen hay que simplificar el proceso para estos. Los pasos para este proceso, están explicados en el trabajo de fin de grado que trata sobre esto.

La visión artificial tiene gran cantidad de usos. Algunos ejemplos de estos son:

- Reconocimiento de fotografías de internet.
- Reconocimiento de caracteres.
- Reconocimiento de rostros, expresiones faciales, huellas dactilares.

Como ya se ha comentado este apartado es muy importante ya que estará integrado en la aplicación que se va a desarrollar. El estudio de clasificación de los diferentes árboles fue realizado aparte por Mario Carmona donde mediante un proceso de tratamiento de imágenes, se extraen las características más importantes de la imagen. Con los datos obtenidos se hace un estudio con el modelo de aprendizaje que mejor resultados da para obtener el modelo final. Algunos de estos métodos de aprendizaje son:

- Naïve Bayes.
- SVM.
- Redes de neuronas.
- Árbol de decisión.

4.2. Smartphone.

Son teléfonos móviles inteligentes que tienen una mayor capacidad para almacenar datos y realizar actividades semejantes a un ordenador y con mayor conectividad que un teléfono móvil convencional. Generalmente son táctiles y permiten instalar programas adicionales. Es destacable la multitarea, el acceso a internet a través de Wifi o 3G o la función multimedia.

La evolución de estos dispositivos ha facilitado la comunicación entre los usuarios gracias a las redes sociales y a la mensajería instantánea. Por ello es raro que algún usuario no disponga de dispositivos de este tipo y eso hace que cada vez sean más los sistemas que se desarrollan para estos.

4.3. Sistema operativo Android.

Se trata de un sistema operativo basado en Linux que ha sido diseñado especialmente para dispositivos móviles con pantalla táctil. Cuenta con una plataforma de descarga de aplicaciones llamada Google Play con más de 100 mil opciones para descargar, la mayoría gratuitas.

Fue comprado por Google en el 2005 y presentado en un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones en el 2007. El primer dispositivo con este sistema se vendió en octubre del 2008.

Todas las aplicaciones están escritas en Java.

Las principales características son las siguientes:

- Framework de aplicaciones que permite el reemplazo y la reutilización de los componentes.
- Navegador integrado.
- Una base de datos que se integra con las aplicaciones llamado SQLite.
- Soporte multimedia para los formatos comunes de audio, video e imágenes.
- Bluetooth, EDGE, 3g y Wifi
- Cámara, GPS, brújula y acelerómetro.

Han existido numerosas actualizaciones que arreglan bugs y agregan nuevas funciones. Las diferentes versiones reciben el nombre de postres en inglés. Las diferentes versiones que han existido son las siguientes:

- Apple Pie (v1.0) → Tarta de manzana.
- Banana Bread (v1.1) → Pan de plátano.
- Cupcake (v1.5) → Magdalena.
- Donut (v1.6) → Rosquilla.
- Éclair (v2.0/v2.1) → Pastel francés.
- Froyo (v2.2) → Yogurt helado (Frozen yogurt).
- Gingerbread (v2.3) → Pan de jengibre.
- Honeycomb (v3.0/v3.1/v3.2) → Panal de miel.
- Ice Cream Sandwich (v4.0) → Sandwich de helado.
- Jelly Bean (v4.1/v4.2/v4.3) → Gominola.
- KitKat (v4.4) → Tableta de chocolate con leche.
- Lollipop (v5.0) → Piruleta.

Para concluir, Android destaca por dejar cierta sensación de libertad al consumidor, permite adaptar el dispositivo al gusto del usuario y los fabricantes de dispositivos para Android tienen mayor margen creativo.

4.4. PHP.

Se trata de un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado y ahora también incluye una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones graficas independientes. Puede usarse en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

Es considerado como uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy. PHP es un acrónimo recursivo que significa *PHP Hypertext Pre-processor*. Fue publicado bajo la PHP License y es considerado como software libre. Además el servidor Apache es el más popular para usarlo como servidor web cuando se usa este tipo de lenguaje.

4.5. Apache.

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

Su nombre se debe a que se quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, y la tribu Apache fue la última en rendirse al que pronto se convertiría en gobierno de EEUU.

Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude a su configuración. Tiene una amplia aceptación en la red ya que es el servidor HTTP más usado.

Las principales ventajas que tiene son:

- Es modular.
- Es código abierto.
- Es multi-plataforma.
- Es extensible.
- Es popular.

Apache es usado principalmente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web. También es usado para otras tareas donde el contenido necesita ser puesto a disposición en una forma segura y confiable.

4.6. MySQL.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario. Está patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

Es muy utilizado en aplicaciones web y por herramientas de seguimiento de errores. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL.

Se trata de una base de datos muy rápida en la lectura pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. Sus principales características son:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Posibilidad de selección de mecanismos de almacenamiento que ofrecen diferentes velocidades de operación, soporte físico, capacidad, distribución geográfica...
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación.
- Búsqueda e indexación de campos de texto.

4.7. OpenCV.

OpenCV es una biblioteca libre de visión artificial que se ha utilizado en infinidad de aplicaciones, desde sistemas de seguridad con detección de movimiento, hasta aplicativos de control de procesos donde se requiere reconocimiento de objetos. OpenCV es multiplataforma. Contiene más de 500 funciones que abarcan una gran gama de áreas en el proceso de visión, como reconocimiento de objetos, calibración de cámaras y visión robótica.

4.8. Sistemas similares.

A la hora de crear un sistema es bueno observar que existe ya en el mercado. Analizando la plataforma de descargas se han podido localizar varias aplicaciones que se asemeja a lo que se quiere realizar. Estas son:

- **Árboles Singulares:** Localiza tu posición y muestra los arboles cercanos a ti en un mapa de La Rioja.
- **Buscar Setas:** Te permite observar algunas setas comestibles y otras venenosas además de sus características. Permite ver un mapa detectando tu posición e incluyendo las zonas de recogida de setas cercanas a ti. Tiene una sección didáctica en forma de glosario y cuestionario.
- **MiTierraMaps:** Recoge información geolocalizada con videos, fotografías, comentarios, redes sociales... sobre espacios y especies protegidas, turismo rural, arbolado singular...
- **Atlas de Naturaleza:** Permite visualizar sobre Google Maps y ver en realidad aumentada puntos de interés de la página web www.naturatlas.com tales como montes, cascadas, árboles singulares, cuevas, iglesias, miradores...
- **EnArbolar:** El usuario encontrará un extenso catálogo con los árboles singulares y los bosques maduros más significativos del territorio español localizados en un mapa aunque su principal objetivo es proteger la biodiversidad y fomentar la promoción de las actividades, productos y servicios sostenibles ligados al territorio, de manera que contribuyan a la conservación de los árboles singulares y bosques maduros de la Red Natura 2000.
- **Árboles y Arboledas. Andalucía:** Localiza árboles singulares de Andalucía y te indica cómo llegar a ellos. Además proporciona información adicional muy completa sobre cada árbol.

Estas son sólo algunas de las que pueden existir. Cada una tiene su propia funcionalidad pero tienen usos similares al menos en parte de sus características.

5. Marco regulador.

A la hora de realizar una aplicación es importante tener en cuenta las leyes existentes que pueden afectar a la realización del sistema.

5.1. Ley Orgánica de Protección de Datos.

La Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, conocida como LOPD, tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal.

El derecho fundamental a la protección de datos reconoce al ciudadano la facultad de controlar sus datos personales y la capacidad para disponer y decidir sobre los mismos.

La Constitución Española en su artículo 10 reconoce el derecho a la dignidad de la persona. Por su parte, el artículo 18.4 dispone que la ley limitara el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos.

5.2. Documento de Seguridad.

El Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, aprueba el Reglamento de desarrollo de la LOPD estableciendo en su Título VIII las Medidas de Seguridad aplicables tanto a ficheros y tratamientos automatizados como no automatizados.

Disponer de un Documento de Seguridad 'acorde a la ley' que no esté correctamente implantado no sirve de nada. Los datos no están protegidos y no cumplen con la ley.

Independientemente del nivel de seguridad de los datos deberá garantizar como mínimo:

- El control de acceso.
- La identificación personal e inequívoca.
- La gestión de contraseñas seguras.
- El conocimiento de las funciones por parte del personal.
- El registro de incidencias.

- Las copias de seguridad semanales.
- La gestión de soportes y documentos que garantice su inventariado.
- Acceso autorizado.
- Traslado seguro.
- Desecho sin posibilidad de recuperación posterior.

5.3. Sanciones.

La Agencia Española de Protección de Datos se encarga de velar por el cumplimiento de la legislación sobre protección de datos y controlar su aplicación. Asimismo, ejerce la potestad inspectora y sancionadora, pudiendo llegar a imponer multas desde 900 € hasta 600.000 € (leves, graves o muy graves) según:

- La naturaleza de los derechos vulnerados.
- El volumen.
- El grado de intencionalidad.
- La reincidencia.
- Los daños y perjuicios causados.
- Cualquier otra circunstancia relevante para determinar el grado de culpabilidad.

6. Análisis.

El objetivo del análisis es una especificación detallada del sistema que se va a construir. Dicho análisis servirá como base para el posterior diseño del sistema. Se tratarán de captar las necesidades que debe resolver y modelar el problema utilizando distintas técnicas para poder afrontar el diseño del sistema en fases posteriores.

6.1. Definición del sistema.

Antes de empezar con el análisis del sistema, se va a ofrecer una descripción de los problemas que va a resolver, con qué sistemas va a interactuar y quién o quiénes van a utilizar el sistema.

6.1.1. Alcance del sistema.

El sistema que se quiere desarrollar consiste en una aplicación móvil para que los usuarios que utilicen un Smartphone con un sistema operativo Android en la que puedan compartir con el resto de usuarios de la aplicación fotografías tomadas de diferentes tipos de árboles que se ha encontrado por el camino. Este sistema se podría extender a cualquier elemento de la naturaleza que se pasen por la cabeza como setas, flores, minerales... aunque en un primer momento sólo se podrán compartir fotos de árboles.

La aplicación debe permitir al usuario tirar una foto o elegirla de la galería de su teléfono para luego publicarla mediante la geolocalización y situarla en el punto del mapa desde donde ha sido tomada. El resto de usuarios podrán ver la foto publicada y poder decir si se trata del tipo de árbol correcto valorando dicha imagen, además de poder compartirla con cualquier aplicación que permita esto.

En apartados posteriores se definirá la funcionalidad completa y detallada de la aplicación.

6.1.2. Restricciones generales.

Se van a identificar las restricciones que afectan al sistema que se va a desarrollar. La interfaz de la aplicación debe cumplir con las siguientes características:

- Debe ser intuitiva para el usuario.

- Debe ser fácil de utilizar.
- Debe contener todas las funcionalidades que aparecen en los requisitos de usuario.
- Debe tener ocultos e inaccesibles aquellos elementos que no deben ser de carácter público.

El sistema únicamente se ejecutará sobre los Smartphone con sistema operativo Android. Este sistema operativo debe tener una versión igual o superior a Android HoneyComb (v. 3.0) ya que esta versión contiene una API con la que no cuentan versiones anteriores y de esta forma se mejora la interacción entre usuario – aplicación. También se necesitará de una capacidad alta de memoria interna y/o externa ya que las fotos que se toman se guardarán en el dispositivo. Además debe contar con una memoria RAM mínima de 700 MB para que el terminal trate rápidamente los datos que se piden. Adicionalmente y con el fin de que el sistema sea más completo, se recomienda conexión a internet para obtener más datos acerca de los tipos de árboles y localización GPS para obtener mayor precisión en la localización del usuario.

6.1.3. Entorno tecnológico.

En esta sección se van a detallar los elementos de hardware y software que componen el entorno de desarrollo con el que se dará vida a la aplicación.

- **Equipos:** se utilizarán los siguientes dispositivos para diseñar, desarrollar y probar el sistema:
 - **Dispositivo móvil Samsung Galaxy SIII**
 - Modelo: GT – I9300
 - Versión de Android: 4.3
 - Procesador: Quad Core 1.4 GHz
 - RAM: 1 GB.
 - **Ordenador portátil Samsung**
 - Modelo: NP – RC530 – S03ES
 - Procesador: Intel Core i7 – 2670QM 2.20 GHz
 - Sistema Operativo: Windows 8.1 Pro
 - RAM: 6 GB.
- **Lenguaje de programación:** únicamente se va a utilizar en el desarrollo el lenguaje Java ya que es el que se utiliza para la programación de aplicaciones móviles. Para incluir

las clases básicas de Android, se va a utilizar la API de Android 11 que es la mínima para que el diseño en versiones previas al mínimo requerido sea lo más semejante posible a las versiones posteriores.

- **Entorno de desarrollo:** para la implementación del sistema se utilizara el programa Eclipse. Se escoge este debido a que es muy utilizado para el desarrollo de aplicaciones para este sistema que además cuenta con un emulador del dispositivo con distintos tipos de pantallas y versiones del sistema operativo.
- **Servidor web:** para la ejecución web de algunos apartados de la aplicación como las inserciones, las búsquedas en la base de datos que serán necesarias para poder mantener activa la aplicación para todos los usuarios.

6.1.4. Usuarios Participantes.

Se van a identificar a aquellos usuarios que van a hacer uso de las funciones del sistema. Se pueden diferenciar dos categorías:

- **Usuario final:** es aquel que se descarga la aplicación y hace uso de todas las funcionalidades que el sistema es capaz de ofrecer.
- **Usuario administrador:** es todo aquel que tiene permisos de gestión de la aplicación así como de poder modificarla para mejorarla y añadir nuevas funcionalidades.

6.2. Requisitos de usuario.

El objetivo de los requisitos de usuario es recoger la información sobre lo que quiere el cliente y cuáles son sus necesidades. Se va a suponer que tanto el tutor como el autor de este trabajo de fin de grado son los clientes. De esta forma, cualquier idea que pueda surgir por parte de alguno de los dos podrá ser tomado como un requisito de usuario. Por lo tanto en este apartado se van a describir los servicios que ha de ofrecer el sistema y las restricciones asociadas a su funcionamiento. Por lo tanto, se pueden clasificar los requisitos en dos tipos:

- **Funcionales:** son los que el usuario necesita que el sistema realice.
- **No funcionales o de restricción:** son las limitaciones del sistema.

Cada requisito debe estar definido en una tabla que se compone de los siguientes atributos:

- **Identificador:** cada requisito que se defina debe estar vinculado a un identificador único para que el seguimiento se realice de forma más sencilla. Este estará formado por dos elementos:

- **Siglas:** hacen referencia al tipo de requisito de usuario al que corresponde. Se representará según el tipo. Por ejemplo para un requisito de usuario funcional, será RUF.
- **Número:** hace referencia al número del requisito. Se representará con dos dígitos.

De esta manera obtendríamos un identificador de la siguiente forma: “RUF-01” que identificaría al requisito funcional número 1.

- **Nombre:** es el nombre que tendrá el requisito y tendrá que ser claro y concreto evitando imprecisiones y ambigüedades, conciso donde no se utilicen rodeos ni figuras retóricas, completo y consistente.
- **Prioridad:** representa la prioridad de un requisito frente a otro. Esto implica que los requisitos con mayor prioridad deben ser implementados antes que los de menor prioridad. Los valores que toma son: *Alta, Media y Baja*.
- **Fuente:** Especifica el origen del requisito. Los valores que toma son: *Alumno, y Tutor*.
- **Necesidad:** es la importancia de que un requisito sea implementado o no. Los valores que toma son: *Esencial, Deseable y Opcional*.
- **Estabilidad:** representa la probabilidad de cambio del sistema. Un valor alto representa que el requisito no se modificará durante el tiempo de vida del sistema. Los valores que toma son: *Alta, Media y Baja*.
- **Descripción:** explica lo que debe o no debe poder hacer el sistema. Tiene que ser capaz de explicar de forma correcta cómo funciona el requisito de la forma más breve posible.

A continuación se expone la plantilla donde se van a representar los diferentes requisitos de usuario.

IDENTIFICADOR:	
NOMBRE:	
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL

ESTABILIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	

Tabla 1. Plantilla de requisito de usuario.

6.2.1. Requisitos de usuario funcionales.

Los requisitos funcionales son los que expresan el funcionamiento del sistema. De una manera más sencilla son los que responden a la pregunta ¿qué hace? Por lo tanto ayudan a resolver el problema del sistema o a conseguir un objetivo. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RUF-01	
NOMBRE:	Tirar una foto.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario será capaz de tomar una foto con la cámara del terminal.

Tabla 2. RUF-01

IDENTIFICADOR: RUF-02	
NOMBRE:	Elegir una imagen.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario será capaz de elegir una foto desde la galería del terminal.

Tabla 3. RUF-02

IDENTIFICADOR: RUF-03	
NOMBRE:	Añadir un título.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL

ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario podrá añadir un título a la imagen que quiere compartir que especifique el tipo de árbol que contiene dicha imagen.

Tabla 4. RUF-03

IDENTIFICADOR: RUF-04	
NOMBRE:	Publicar la imagen
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario será capaz de compartir la imagen con el resto de usuarios de la aplicación. Esta imagen se situará en un punto localizado del mapa según la ubicación del usuario que comparte la foto.

Tabla 5. RUF-04

IDENTIFICADOR: RUF-05	
NOMBRE:	Ver un listado de publicaciones.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario será capaz de ver un listado de todas las publicaciones que ha realizado.

Tabla 6. RUF-05

IDENTIFICADOR: RUF-06	
NOMBRE:	Ver publicaciones geolocalizadas.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario tendrá acceso a un mapa en el que se le mostrarán todas las publicaciones compartidas cercanas a él.

Tabla 7. RUF-06

IDENTIFICADOR: RUF-07	
NOMBRE:	Acceder a una publicación.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario podrá acceder a las publicaciones cercanas a él para observar los detalles de la misma.

Tabla 8. RUF-07

IDENTIFICADOR: RUF-08	
NOMBRE:	Iniciar sesión de usuario
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario podrá iniciar sesión de usuario mediante la cuenta de Google.

Tabla 9. RUF-08

IDENTIFICADOR: RUF-09	
NOMBRE:	Puntuar una publicación.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario será capaz de puntuar positiva o negativamente una publicación según si lo que indica el título se corresponde con la imagen publicada.

Tabla 10. RUF-09

IDENTIFICADOR: RUF-10	
NOMBRE:	Compartir una publicación.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL

ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	EL usuario podrá compartir sus publicaciones y las de otros usuarios con sus amigos en distintas aplicaciones.

Tabla 11. RUF-10

IDENTIFICADOR: RUF-11	
NOMBRE:	Ampliar el mapa.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario podrá ampliar el mapa de publicaciones cercanas a él para ver una localización más detallada.

Tabla 12. RUF-11

IDENTIFICADOR: RUF-12	
NOMBRE:	Abrir URLs.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input type="checkbox"/> ALUMNO <input checked="" type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario podrá abrir un enlace a la Wikipedia para obtener una información más detallada sobre el tipo de árbol que indica la publicación.

Tabla 13. RUF-12

IDENTIFICADOR: RUF-13	
NOMBRE:	Navegación sencilla.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La interfaz deberá ser sencilla e intuitiva. El usuario podrá moverse por la aplicación a su gusto y sin necesidad de ningún asistente.

Tabla 14. RUF-13

IDENTIFICADOR: RUF-14	
NOMBRE:	Volver atrás.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input checked="" type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario debe ser capaz de volver a la página principal desde cualquier actividad pulsando un botón.

Tabla 15. RUF-14

IDENTIFICADOR: RUF-15	
NOMBRE:	Eliminar una publicación
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario será capaz de eliminar las publicaciones que ha hecho.

Tabla 16. RUF-15

IDENTIFICADOR: RUF-16	
NOMBRE:	Cerrar sesión de usuario
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario podrá cerrar la sesión iniciada con la cuenta de Google.

Tabla 17. RUF-16

IDENTIFICADOR: RUF-017	
NOMBRE:	Revocar el acceso a la cuenta de Google.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL

ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El usuario podrá quitar el acceso a la cuenta de Google a la aplicación.

Tabla 18. RUF-17

6.2.2. Requisitos de usuario no funcionales.

Los requisitos no funcionales o de restricción especifican las limitaciones del sistema para realizar todas las funciones. De manera más sencilla son los que responden a la pregunta ¿cómo lo hace? Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RUR-01	
NOMBRE:	Longitud del título.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input checked="" type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La longitud máxima del título de la imagen será de 50 caracteres.

Tabla 19. RUR-01

IDENTIFICADOR: RUR-02	
NOMBRE:	Tiempo de búsqueda.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El tiempo de búsqueda de las publicaciones cercanas al usuario no debe ser superior a los 10 segundos.

Tabla 20. RUR-02

IDENTIFICADOR: RUR-03	
NOMBRE:	Dependiente de GPS.
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA

DESCRIPCION:	La aplicación al utilizar un mapa para localizar publicaciones en un mapa es necesario tener el GPS del terminal activado para obtener la posición correcta del usuario.
---------------------	--

Tabla 21. RUR-03

IDENTIFICADOR: RUR-04	
NOMBRE:	Dependiente de Internet.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación no dependerá, por lo general, de acceso a Internet.

Tabla 22. RUR-04

IDENTIFICADOR: RUR-05	
NOMBRE:	Tiempo de publicación.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El tiempo que tardará en publicar una imagen no debe ser superior a los 10 segundos.

Tabla 23. RUR-05

IDENTIFICADOR: RUR-06	
NOMBRE:	Resolución de pantalla.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación será capaz de adaptarse a los diferentes tamaños de pantalla de los distintos dispositivos con sistema operativo Android.

Tabla 24. RUR-06

IDENTIFICADOR: RUR-07	
NOMBRE:	Mensajes con el usuario

PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input checked="" type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación será capaz de interactuar con el usuario a través de mensajes tanto de confirmación como de error ante las acciones que realice y requieran de una información adicional.

Tabla 25. RUR-07

IDENTIFICADOR: RUR-08	
NOMBRE:	Tiempo de carga del listado de publicaciones.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El tiempo que tardará en mostrar el listado de las publicaciones del usuario no debe ser superior a los 10 segundos.

Tabla 26. RUR-08

IDENTIFICADOR: RUR-09	
NOMBRE:	Tiempo de inicio de sesión.
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
FUENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMNO <input type="checkbox"/> TUTOR
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El tiempo que tardará en iniciar sesión de usuario no debe ser superior a los 15 segundos.

Tabla 27. RUR-09

6.3. Casos de uso.

A continuación se van a especificar los casos de uso del sistema. Estos se obtienen de los requisitos de usuarios definidos en el apartado anterior. El objetivo de los casos de uso es ilustrar cómo el sistema reacciona a eventos que se producen en él. También muestran las acciones que el usuario puede realizar con el sistema. Un caso de uso puede hacer referencia a uno o varios requisitos de usuario.

Al igual que en la sección anterior de requisitos de usuario, los casos de uso se van a especificar en una tabla con los siguientes atributos:

- **Identificador:** cada caso de uso que se defina debe estar vinculado a un identificador único para que el seguimiento se realice de forma más sencilla. Este estará formado por dos elementos:
 - **Siglas:** hacen referencia al tipo de caso de uso al que corresponde. Se representará según el tipo. Las siglas para definir un caso de uso son “CU”.
 - **Número:** hace referencia al número del caso de uso. Se representará con dos dígitos.

De esta manera obtendríamos un identificador de la siguiente forma: “CU-01” que identificaría al caso de uso número 1.

- **Nombre:** es el nombre que tendrá el caso de uso y tendrá que ser claro y concreto evitando imprecisiones y ambigüedades, conciso donde no se utilicen rodeos ni figuras retóricas, completo y consistente.
- **Actores:** son las entidades externas al sistema que interactúa con el caso de uso
- **Descripción:** describe cómo el actor interactúa con el sistema.
- **Precondiciones:** define como debe estar el sistema antes de realizar el caso de uso.
- **Postcondiciones:** define como queda el sistema después de realizar el caso de uso.
- **Secuencia principal:** establece el orden de las acciones entre el usuario y el sistema hasta alcanzar el objetivo del caso de uso.
- **Secuencia alternativa:** describe secuencias diferentes a la principal en algún momento de la acción del caso de uso.
- **Requisitos:** indica los requisitos de usuario que están relacionados con el caso de uso.

A continuación se expone la plantilla donde se van a representar los diferentes casos de uso.

IDENTIFICADOR:	
NOMBRE:	
ACTORES:	
DESCRIPCIÓN:	
PRECONDICIONES:	

POSTCONDICIONES:	
SECUENCIA PRINCIPAL:	
SECUENCIA ALTERNATIVA:	
REQUISITOS:	

Tabla 28. Plantilla de casos de uso.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema:

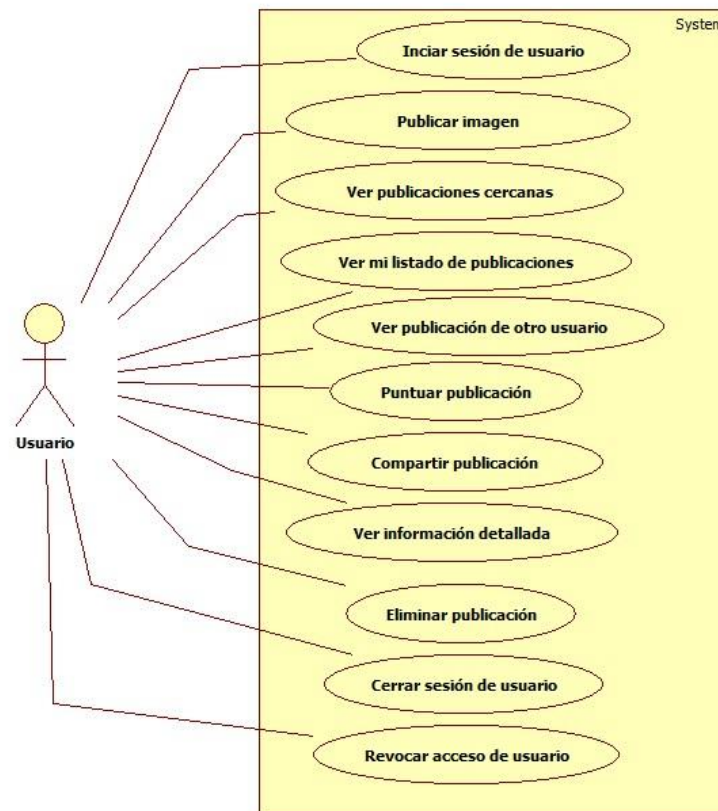


Ilustración 1. Diagrama de casos de uso.

Como se puede ver, el sistema sólo va a interactuar con un usuario ya que esta va a depender de que se tenga la aplicación instalada en el terminal o no. El terminal es único para cada persona por lo que el sistema sólo va a recibir eventos del propietario del terminal. Por lo tanto el papel del actor que interviene será el siguiente:

- **Usuario:** interactúa con la aplicación mediante su terminal ya sea un Smartphone, una Tablet o un phablet.

Una vez se han detectado los actores del sistema, se procede a especificar detalladamente todos los casos de uso del mismo.

IDENTIFICADOR: CU-01	
NOMBRE:	Iniciar sesión de usuario.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá iniciar sesión con su cuenta de Google.
PRECONDICIONES:	El usuario debe tener descargada la aplicación en su terminal móvil.
POSTCONDICIONES:	El usuario ve la pantalla inicial que le permite acceder a la aplicación.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Seleccionar el botón de iniciar sesión con Google+.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	NO APLICA.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-08 • RUF-13 • RUR-04 • RUR-06 • RUR-07 • RUR-09

Tabla 29. CU-01

IDENTIFICADOR: CU-02	
NOMBRE:	Publicar una imagen.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá compartir una imagen con el resto de usuarios de la aplicación tirando una foto o eligiéndola de la galería.
PRECONDICIONES:	El usuario debe tener descargada la aplicación en su terminal móvil.
POSTCONDICIONES:	La imagen se comparte con los demás usuarios colocando la localización del usuario en un mapa.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de 'Iniciar sesión de usuario' (CU-01). 3. Seleccionar el botón de 'Página Principal'. 4. Seleccionar el botón 'Capturar árbol completo'. 5. Seleccionar la opción de usar la cámara. 6. Tirar la foto. 7. Confirmar la foto que se va a compartir. 8. Ponerle nombre al tipo de árbol que se ha capturado 9. Publicar la foto.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de 'Iniciar sesión de usuario'

	(CU-01). 3. Seleccionar el botón de <i>‘Página Principal’</i> . 4. A) Seleccionar el botón <i>‘Capturar árbol completo’</i> . 4. B) Seleccionar el botón <i>‘Reconocer árbol por su hoja’</i> . 5. A) Seleccionar la opción de elegir foto. 5. B) Seleccionar la opción de usar la cámara 6. A) Tirar la foto. 6. B) Elegir la foto. 7. Confirmar la foto que se va a compartir. 8. Ponerle nombre al tipo de árbol que se ha elegido. 9. Publicar la foto.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-01 • RUF-02 • RUF-03 • RUF-04 • RUF-13 • RUF-14 • RUR-01 • RUR-03 • RUR-04 • RUR-05 • RUR-07 • CU-01

Tabla 30. CU-02

IDENTIFICADOR: CU-03	
NOMBRE:	Ver publicaciones cercanas.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga la aplicación descargada podrá ver en un mapa todas las publicaciones que se encuentran en un rango de donde se localiza.
PRECONDICIONES:	El usuario debe tener descargada la aplicación en su terminal móvil
POSTCONDICIONES:	El usuario verá en puntos situados en un mapa las imágenes que le indicarán desde donde se ha publicado una imagen.
SECUENCIA PRINCIPAL:	1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de <i>‘Iniciar sesión de usuario’</i> (CU-01). 3. Seleccionar el botón de <i>‘Página Principal’</i> . 4. Seleccionar la pestaña de las publicaciones cercanas.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	NO APLICA.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-04 • RUF-06 • RUF-11 • RUF-13 • RUF-14 • RUR-02

	<ul style="list-style-type: none"> • RUR-03 • RUR-04 • RUR-06 • RUR-08 • CU-01
--	---

Tabla 31. CU-03

IDENTIFICADOR: CU-04	
NOMBRE:	Ver mi listado de publicaciones.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá ver un listado con todas las publicaciones que ha realizado.
PRECONDICIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener descargada la aplicación en su terminal móvil. • El usuario debe haber realizado alguna publicación ya que por el contrario la lista saldrá vacía.
POSTCONDICIONES:	El usuario verá la lista de sus publicaciones realizadas ordenadas por fecha actual.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de 'Iniciar sesión de usuario' (CU-01). 3. Seleccionar el botón de 'Historial'.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de 'Iniciar sesión de usuario' (CU-01). 3. Seleccionar botón de 'Página Principal'. 4. Seleccionar el menú desplegable situado arriba a la izquierda del icono de la aplicación. 5. Seleccionar la opción 'Historial'.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-04 • RUF-05 • RUF-13 • RUF-14 • RUR-02 • RUR-04 • RUR-06 • RUR-07 • RUR-08 • CU-01

Tabla 32. CU-04

IDENTIFICADOR: CU-05	
NOMBRE:	Ver publicaciones de otros usuarios.
ACTORES:	Usuario
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá acceder a las

	publicaciones del resto de usuario para ver los detalles de las mismas.
PRECONDICIONES:	El usuario debe encontrarse en la pestaña de ' <i>Cercanas a mí</i> '.
POSTCONDICIONES:	El usuario verá la publicación que haya elegido.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de '<i>Ver publicaciones cercanas</i>' (CU-03). 3. Seleccionar la publicación que quiere ver.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	NO APLICA.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-06 • RUF-07 • RUF-13 • RUF-14 • RUR-04 • RUR-05 • CU-03

Tabla 33.CU-05

IDENTIFICADOR: CU-06	
NOMBRE:	Puntuar publicación.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá puntuar las publicaciones que hayan sido compartidas. El usuario podrá puntuar positivamente o negativamente según el título se corresponda con la imagen.
PRECONDICIONES:	El usuario debe haber accedido a una de las publicaciones.
POSTCONDICIONES:	El usuario verá un mensaje de confirmación de su voto.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de '<i>Ver publicaciones de otros usuario</i>' (CU-05). 3. Seleccionar el icono de puntuación positiva
SECUENCIA ALTERNATIVA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de '<i>Ver publicaciones de otros usuario</i>' (CU-05). 3. Seleccionar el icono de puntuación negativa.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-07 • RUF-09 • RUF-13 • RUF-14 • RUR-04 • RUR-06 • RUR-07 • CU-05

Tabla 34.CU-06

IDENTIFICADOR: CU-07	
NOMBRE:	Compartir publicación con otras aplicaciones.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá compartir con otras aplicaciones las publicaciones que haya realizado tanto él como el resto de usuarios.
PRECONDICIONES:	El usuario debe haber accedido a una de las publicaciones o haber publicado una imagen.
POSTCONDICIONES:	El usuario podrá elegir con que aplicación quiere compartir la publicación.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal o alternativa de 'Publicar una imagen' (CU-02). 3. Seleccionar la opción 'SÍ' del mensaje de confirmación. 4. Elegir la aplicación con la que se va a compartir la publicación.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de 'Ver publicaciones de otros usuario' (CU-05). 3. Seleccionar el botón para compartir. 4. Elegir la aplicación con la que se va a compartir la publicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-07 • RUF-10 • RUF-13 • RUF-14 • RUR-04 • RUR-06 • RUR-07 • CU-02 • CU-05

Tabla 35.CU-07

IDENTIFICADOR: CU-08	
NOMBRE:	Ver información detallada.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá acceder a internet para obtener información más detallada sobre el tipo de árbol de la publicación.
PRECONDICIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe haber accedido a una de las publicaciones. • El usuario debe tener conexión a Internet
POSTCONDICIONES:	El usuario accederá a la Wikipedia para ver información detallada del tipo de árbol de la publicación.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia principal de 'Ver publicaciones de otros usuario' (CU-05).

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Seleccionar el botón de más información. 4. Elegir el navegador con el que abrir la página web.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar aplicación. 2. Realizar secuencia principal de '<i>Ver mi listado de publicaciones</i>' (CU-04) 3. Seleccionar una de las publicaciones. 4. Elegir el navegador con el que abrir la página web.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-07 • RUF-12 • RUF-13 • RUF-14 • RUR-04 • RUR-06 • CU-04 • CU-05

Tabla 36. CU-08

IDENTIFICADOR: CU-09	
NOMBRE:	Eliminar mis publicaciones.
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación podrá eliminar las publicaciones que ha realizado.
PRECONDICIONES:	Tener alguna publicación en su lista.
POSTCONDICIONES:	El usuario verá un mensaje de confirmación de eliminación de la publicación.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar aplicación. 2. Realizar secuencia principal de '<i>Ver mi listado de publicaciones</i>' (CU-04). 3. Dejar seleccionada la publicación que se va a eliminar. 4. Pulsar en '<i>Sí</i>' en el mensaje que se mostrará para confirmar la eliminación.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación. 2. Realizar secuencia alternativa de '<i>Ver mi listado de publicaciones</i>' (CU-04). 3. Dejar seleccionada la publicación que se va a eliminar. 4. Pulsar en '<i>Sí</i>' en el mensaje que se mostrará para confirmar la eliminación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-05 • RUF-13 • RUF-14 • RUF-15 • RUR-04 • RUR-06 • RUR-07 • CU-04

Tabla 37. CU-09

IDENTIFICADOR: CU-10	
NOMBRE:	Cerrar sesión de usuario
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación y haya iniciado sesión podrá cerrarla.
PRECONDICIONES:	El usuario debe haber iniciado sesión de usuario
POSTCONDICIONES:	El usuario cierra su sesión y se le dará la opción de volver a iniciarla.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 3. Ejecutar la aplicación. 4. Realizar secuencia principal de 'Iniciar sesión de usuario' (CU-01). 5. Seleccionar el botón de 'Cerrar sesión de usuario'.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	NO APLICA.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-13 • RUF-16 • RUR-04 • CU-01

Tabla 38. CU-10

IDENTIFICADOR: CU-11	
NOMBRE:	Revocar acceso de usuario
ACTORES:	Usuario.
DESCRIPCIÓN:	El usuario que tenga descargada la aplicación y haya iniciado sesión podrá revocar el acceso de la aplicación a su cuenta de usuario.
PRECONDICIONES:	El usuario debe haber iniciado sesión de usuario
POSTCONDICIONES:	El usuario revoca el acceso y se le dará la opción de volver a iniciarla.
SECUENCIA PRINCIPAL:	<ol style="list-style-type: none"> 6. Ejecutar la aplicación. 7. Realizar secuencia principal de 'Iniciar sesión de usuario' (CU-01). 8. Seleccionar el botón de 'Revocar acceso'.
SECUENCIA ALTERNATIVA:	NO APLICA.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-13 • RUF-17 • RUR-04 • CU-01

Tabla 39. CU-11

6.4. Requisitos de software.

Los requisitos de software se obtienen examinando el modelo de casos de uso y los requisitos de usuario. Los requisitos de software definen qué debe hacer el producto, cómo se va a comportar el sistema. Sirven de referencia para verificar el diseño y el producto, ya que ambos deben cubrir los requisitos que se hayan marcado. Se podrían clasificar de la siguiente manera:

- **Requisitos funcionales:** especifican qué tiene que hacer el software.
- **Requisitos de operación:** especifican cómo debe realizar las tareas para las que ha sido construido.
- **Requisitos de interfaz:** especifican cómo debe interactuar o comunicarse el sistema.
- **Requisitos de rendimiento:** especifican la carga que se espera que tenga que soportar el sistema.
- **Requisitos de recursos:** especifican los medios necesarios para que el sistema funcione.
- **Requisitos de comprobación:** especifican las limitaciones que afectan a cómo el sistema debe verificar los datos de entrada y salida
- **Requisitos de seguridad:** especifican los medios con los que el sistema se protegerá de amenazas.

Al igual que en los apartados anteriores se ha utilizado una tabla, los requisitos de software también se van a especificar en una que va a constar de los siguientes atributos:

- **Identificador:** cada requisito que se defina debe estar vinculado a un identificador único para que el seguimiento se realice de forma más sencilla. Este estará formado por dos elementos:
 - **Siglas:** hacen referencia al tipo de requisito al que corresponde. Se representará como RS.
 - **Número:** hace referencia al número del requisito. Se representará con dos dígitos.

De esta manera obtendríamos un identificador de la siguiente forma: “RS-01” que identificaría al requisito de software número 1.

- **Prioridad:** representa la prioridad de un requisito frente a otro. Esto implica que los requisitos con mayor prioridad debe ser implementados antes que los de menor prioridad. Los valores que toma son: *Alta, Media y Baja*.
- **Necesidad:** es la importancia de que un requisito sea implementado o no. Los valores que toma son: *Esencial, Deseable y Opcional*.
- **Estabilidad:** representa la probabilidad de cambio del sistema. Un valor alto representa que el requisito no se modificara durante el tiempo de vida del sistema. Los valores que toma son: *Alta, Media y Baja*.
- **Descripción:** explica lo que debe o no debe hacer el sistema. Tiene que ser capaz de explicar de forma correcta cómo funciona el requisito de la forma más breve posible.
- **Requisitos:** indica los requisitos de usuario y los casos de uso relacionados con el requisito de software que se describe.

A continuación se expone la tabla donde se van a especificar los requisitos de software.

IDENTIFICADOR:	
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	
REQUISITOS:	

Tabla 40. Plantilla de requisitos de software.

6.4.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son los que especifican qué tiene que realizar la aplicación. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RS-01	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario iniciar sesión con una cuenta de Google.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-08 • CU-01

Tabla 41. RS-01

IDENTIFICADOR: RS-02	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario darse de alta.
REQUISITOS:	NO APLICA

Tabla 42. RS-02

IDENTIFICADOR: RS-03	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario cerrar su sesión de usuario.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-16 • CU-01

Tabla 43. RS-03

IDENTIFICADOR: RS-04	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario darse de baja.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-17 • CU-11

Tabla 44. RS-04

IDENTIFICADOR: RS-05	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario usar la cámara del dispositivo para tirar una foto.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-01

Tabla 45. RS-05

IDENTIFICADOR: RS-06	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario escoger una imagen de la galería del dispositivo.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-02

Tabla 46. RS-06

IDENTIFICADOR: RS-07	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario introducir un nombre a la foto que va a compartir.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-03

Tabla 47. RS-07

IDENTIFICADOR: RS-08	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario volver desde cualquier pantalla a la anterior
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-14

Tabla 48. RS-08

IDENTIFICADOR: RS-09	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario reconocer su imagen directamente.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-04 CU-02

Tabla 49. RS-09

IDENTIFICADOR: RS-10	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder al mapa con las publicaciones realizadas.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-06 • CU-03

Tabla 50. RS-10

IDENTIFICADOR: RS-11	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario ver un listado con todas sus publicaciones.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-05 • CU-04

Tabla 51. RS-11

IDENTIFICADOR: RS-12	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder a cada publicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-07 • CU-05

Tabla 52. RS-12

IDENTIFICADOR: RS-13	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario puntuar las publicaciones.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-09 • CU-06

Tabla 53. RS-13

IDENTIFICADOR: RS-14	
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario compartir las publicaciones con otras aplicaciones de su dispositivo.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-10 • CU-07

Tabla 54. RS-14

IDENTIFICADOR: RS-15	
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario borrar sus publicaciones.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-15 • CU-09

Tabla 55. RS-15

IDENTIFICADOR: RS-16	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder a Internet para obtener información detallada del árbol publicado.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUF-12 • CU-08

Tabla 56. RS-16

IDENTIFICADOR: RS-17	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder a la información de la aplicación.
REQUISITOS:	NO APLICA.

Tabla 57. RS-17

6.4.2. Requisitos de operación.

Los requisitos de operación especifican cómo debe realizar las tareas para las que ha sido construida aplicación. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RS-18	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá iniciar sesión de usuario desde la pantalla de Login de la aplicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 58. RS-18

IDENTIFICADOR: RS-19	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario cerrar sesión de usuario desde la pantalla de Login de la aplicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 59. RS-19

IDENTIFICADOR: RS-20	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario darse de baja desde la pantalla de Login de la aplicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 60. RS-20

IDENTIFICADOR: RS-21	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA

DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder a la pantalla de compartir un árbol desde la pantalla principal de la aplicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 61. RS-21

IDENTIFICADOR: RS-22	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder a la pantalla de reconocer un árbol desde la pantalla principal de la aplicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 62. RS-22

IDENTIFICADOR: RS-23	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder al mapa de publicaciones desde la pantalla principal de la aplicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 63. RS-23

IDENTIFICADOR: RS-24	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder al listado de sus publicaciones desde la pantalla de Login de la aplicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 64. RS-24

IDENTIFICADOR: RS-25	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA

DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario acceder al menú desplegable desde la pantalla principal.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUF-13

Tabla 65. RS-25

IDENTIFICADOR: RS-26	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación mostrará un dialogo para escoger la forma capturar la imagen: <ul style="list-style-type: none"> - Galería - Cámara
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUR-07

Tabla 66. RS-26

IDENTIFICADOR: RS-27	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación mostrará un dialogo para seleccionar la aplicación de terceros con la que se quiere compartir la publicación.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUR-07

Tabla 67. RS-27

IDENTIFICADOR: RS-28	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	El título de la foto nunca debe superar los 50 caracteres.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUR-01

Tabla 68. RS-28

6.4.3. Requisitos de interfaz.

Los requisitos de interfaz especifican cómo debe interactuar o comunicarse la aplicación. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RS-29	
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario elegir imágenes de cualquier formato.
REQUISITOS:	NO APLICA

Tabla 69. RS-29

6.4.4. Requisitos de rendimiento.

Los requisitos de rendimiento especifican la carga que se espera que tenga que soportar la aplicación. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RS-30	
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación permitirá al usuario elegir imágenes de cualquier resolución, peso y tamaño.
REQUISITOS:	NO APLICA

Tabla 70. RS-30

IDENTIFICADOR: RS-31	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación será capaz de publicar una imagen en menos de 20 segundos y de iniciar sesión en menos de 30 segundos.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> • RUR-02 • RUR-05 • RUR-08 • RUR-09

Tabla 71. RS-31

6.4.5. Requisitos de recursos.

Los requisitos de recursos especifican los medios necesarios para que la aplicación funcione correctamente. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RS-32	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación funcionará a partir de Android 3.0
REQUISITOS:	NO APLICA

Tabla 72. RS-32

IDENTIFICADOR: RS-33	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación debe disponer de acceso a Internet para poder hacer uso de la base de datos, conectarse con el servidor e iniciar sesión.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUR-04

Tabla 73. RS-33

IDENTIFICADOR: RS-34	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación debe disponer de acceso al GPS para obtener la ubicación del usuario.
REQUISITOS:	<ul style="list-style-type: none"> RUR-03

Tabla 74. RS-34

IDENTIFICADOR: RS-35	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA

DESCRIPCION:	El dispositivo deberá contar de cámara para poder tirar las fotos.
REQUISITOS:	NO APLICA

Tabla 75. RS-35

6.4.6. Requisitos de comprobación.

Los requisitos de comprobación especifican las limitaciones que afectan a cómo el sistema debe verificar los datos de entrada y salida. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RS-36	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación controlará los errores que se puedan producir en la aplicación y proporcionará los mensajes adecuados.
REQUISITOS:	NO APLICA

Tabla 76. RS-36

6.4.7. Requisitos de seguridad.

Los requisitos de seguridad especifican los medios con los que el sistema se protegerá de amenazas. Los requisitos identificados son los siguientes:

IDENTIFICADOR: RS-37	
PRIORIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
NECESIDAD:	<input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL
ESTABILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
DESCRIPCION:	La aplicación deberá cumplir la Ley Orgánica de Protección de Datos.
REQUISITOS:	NO APLICA.

Tabla 77. RS-37

7. Diseño.

En esta parte se pretende resolver el problema que se ha analizado y descrito en el Análisis, teniendo además una justificación de todas las decisiones que se tomen.

Para una mejor comprensión, se va a realizar una explicación incremental de la aplicación pasando a través de todos los subsistemas que la componen.

7.1. Arquitectura del sistema.

Para una mejor visión del sistema, se ha realizado un diagrama con el flujo que tiene el sistema en las distintas funcionalidades del mismo.

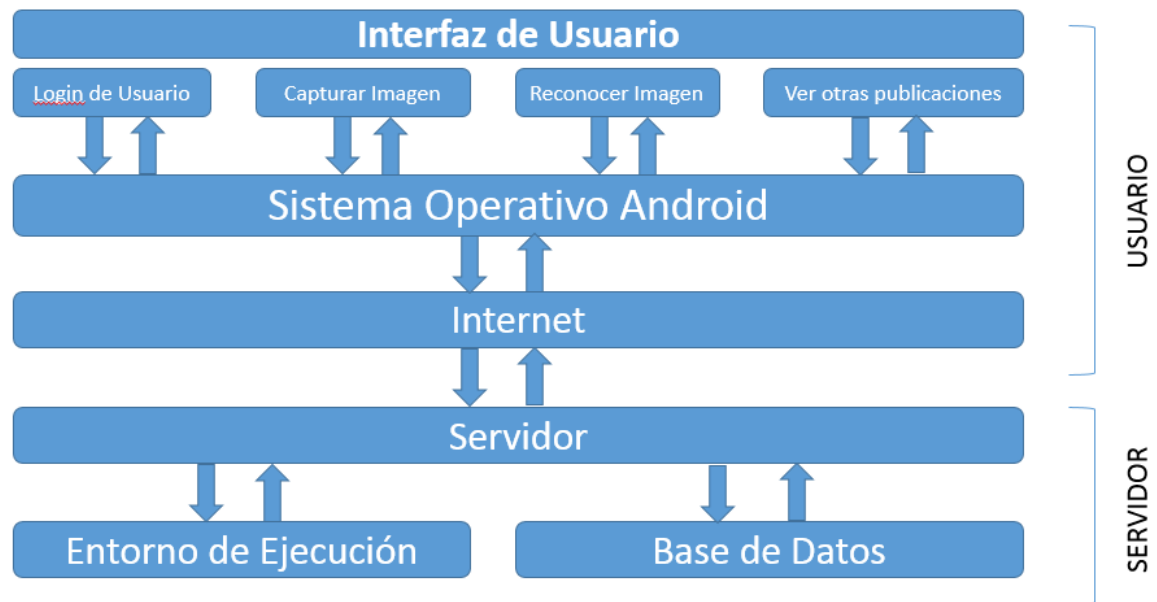


Ilustración 2. Arquitectura del sistema.

Como se puede ver, la aplicación consta de dos partes principales:

- La parte que ve el usuario y con la que interactúa, la aplicación móvil.
- La que no es visible al usuario pero que permite conectarse con la base de datos externa y obtener otros datos relevantes fuera del dispositivo, el servidor.

7.2. Aplicación móvil.

Es la encargada de conectar al usuario con todo el sistema. Es la parte que el usuario puede ver por lo que principalmente tiene que tener un buen diseño y un fácil uso.

Todas las aplicaciones móviles constan de unos elementos principales que hay que tener en cuenta a la hora de desarrollar:

- **Pantallas:** es la parte visible del usuario y permiten configurar elementos, color e imágenes. Todo esto es definido a través de un fichero XML.
- **Actividades:** son las acciones que se pueden realizar en la aplicación. Suelen estar asociadas a una o varias pantallas según el tipo que sea. Se pueden comunicar entre ellas.
- **Base de datos:** las aplicaciones móviles permiten el uso de una base de datos que guarde los datos en el mismo dispositivo móvil y externamente. Se suele utilizar para obtener datos de manera rápida y almacenar datos que no sean de gran tamaño.
- **Comunicación:** las aplicaciones móviles por lo general suelen comunicarse con el exterior, por lo que es necesario que se habiliten los mecanismos que permitan este tipo de conexiones.

A continuación se va a mostrar un esquema de cómo las actividades se comunican y se puede acceder a ellas.

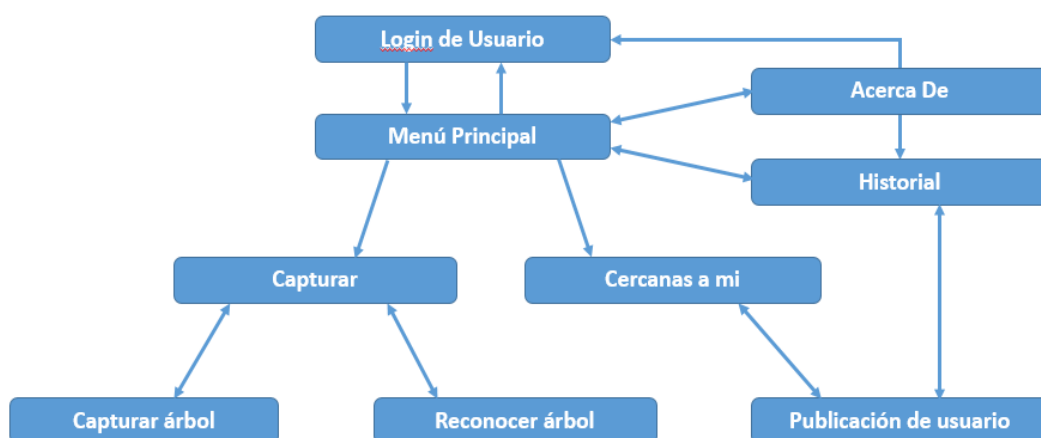


Ilustración 3. Flujo de la aplicación.

Como se puede ver en el flujo la aplicación consta de 9 actividades. Aunque dos de ellas están incluidas dentro del menú principal como pestañas por lo tanto son 7 que se mantienen en constante movimiento. A continuación se pasan a explicar todas ellas y mostrando sus respectivas pantallas.

7.2.1. Actividades y pantallas.

Se van a explicar detalladamente todas las actividades de las que consta la aplicación. Se van a ver sus principales funcionalidades, su pantalla asociada así como la forma de comunicarse con el resto de actividades.

7.2.1.1. Login de Usuario.

Esta actividad permite registrarse el usuario en la aplicación. El usuario va a poder registrarse:

- A través de Google+

Esta actividad la verá siempre el usuario al iniciar la aplicación. Sin embargo tienes dos estados según el usuario haya iniciado la sesión o no. Los diferentes estados de la pantalla son los siguientes:

- **Sesión no iniciada:** se le mostrará al usuario el botón de inicio con Google+.
- **Sesión iniciada:** se le mostrará al usuario un saludo con su nombre, y cuatro botones para interactuar con la aplicación. Estos permiten:
 - Acceder al menú principal. ([Punto 5.2.1.2](#))
 - Acceder al historial del usuario. ([Punto 5.2.1.4](#))
 - Cerrar la sesión de usuario.
 - Quitar los permisos a la aplicación para acceder a los datos de la cuenta.

Esta pantalla se cargará siempre al iniciar la aplicación. A ella se podrá acceder pulsando el botón de volver tanto desde la página principal como desde el historial. Además si se pulsa el botón volver desde esta actividad, se muestra un mensaje de confirmación para salir de la aplicación. Sus pantallas asociadas son las siguientes:

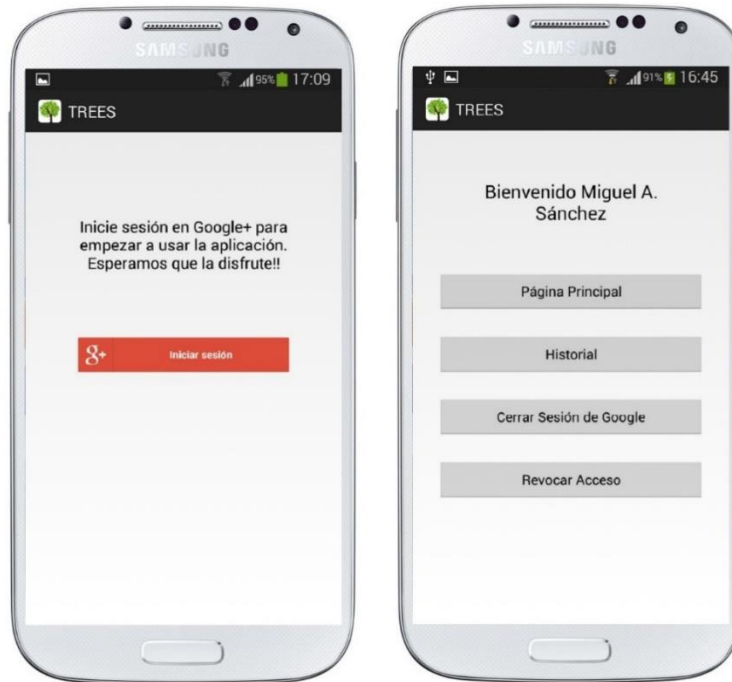


Ilustración 4. Login de Usuario

7.2.1.2. Menú Principal.

Esta actividad es la principal. Desde ella se pueden realizar las acciones más importantes de la aplicación. Esta actividad consta de dos pestañas:

- Capturar. ([Punto 5.2.1.2.1](#))
- Cercanas a mí. ([Punto 5.2.1.2.2](#))

Estas pestañas se explicarán en apartados posteriores. Además tiene un menú deslizable lateral que permite:

- Acceder al historial del usuario. ([Punto 5.2.1.4](#))
- Acceder a la información de la aplicación. ([Punto 5.2.1.3](#))
- Salir de la aplicación.

Esta actividad se cargará siempre al iniciar la aplicación después de estar registrado en la aplicación. A ella se podrá acceder desde todas las actividades pulsando el botón de volver. Su pantalla asociada es la siguiente:

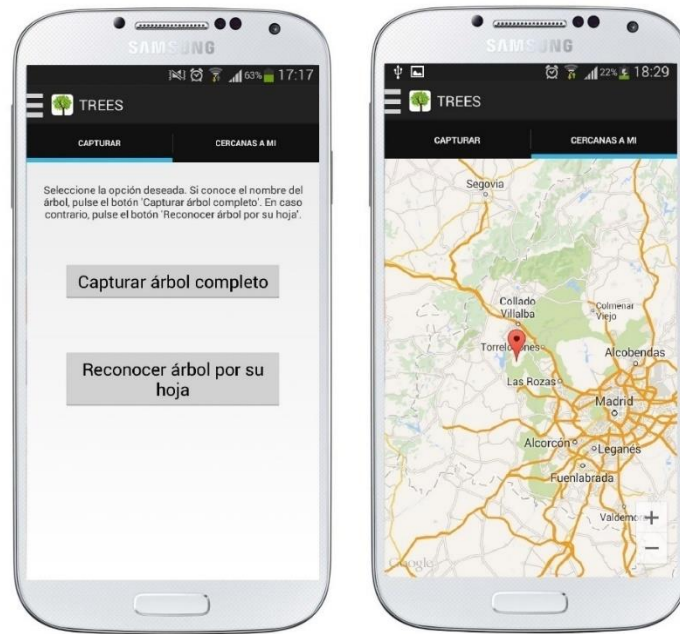


Ilustración 5. Menú principal.

7.2.1.2.1. Capturar.

Se trata de una actividad incluida como pestaña dentro del menú principal. Está formada por 2 botones que permiten acceder a dos actividades diferentes:

- Acceder a la actividad de capturar árbol completo. ([Punto 5.2.1.5](#))
- Acceder a la actividad de reconocer árbol por su hoja. ([Punto 5.2.1.6](#))

Ambas actividades serán detalladas en apartados posteriores. Esta actividad se carga con el menú principal ya que está contenida en él. Por lo tanto al igual que el menú, será accesible a través del botón volver desde cualquier otra actividad. Su pantalla asociada es la siguiente:

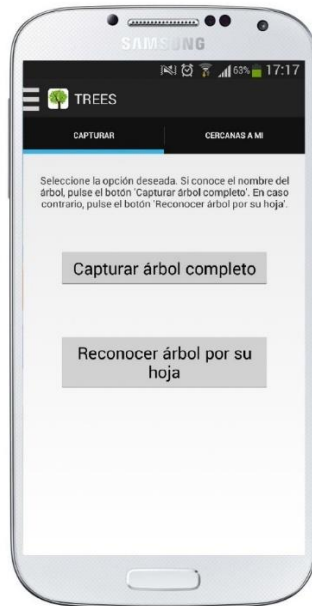


Ilustración 6. Capturar

7.2.1.2.2. Cercanas a mí

Se trata de una actividad incluida como pestaña dentro del menú principal. Su función es mostrar un mapa según la posición del usuario donde se muestran las diferentes publicaciones compartidas a través de la aplicación. Las publicaciones estarán marcadas con la típica lágrima de los mapas de google. Pulsar sobre esa lágrima permite:

- Acceder a la publicación del usuario. ([Punto 5.2.1.7](#))

Esta actividad será detallada en apartados posteriores. Esta actividad se carga con el menú principal ya que está contenida en él. Por lo tanto al igual que el menú, será accesible a través del botón volver desde cualquier otra actividad. Su pantalla asociada es la siguiente:

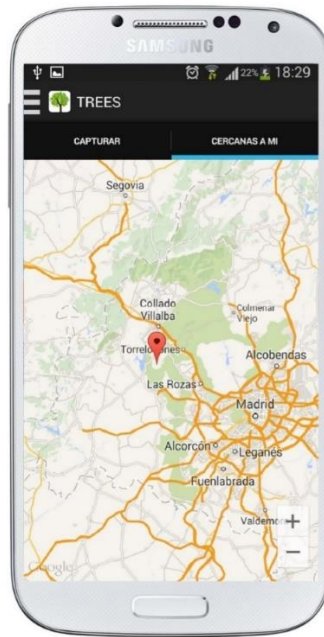


Ilustración 7. Cercanas a mí.

7.2.1.3. Acerca De.

Se trata de una actividad que muestra la información de la aplicación. Los usuarios verán principalmente el nombre y la portada de la aplicación.

A esta actividad se accede únicamente a través del menú deslizante lateral que tiene la actividad principal. Pulsando el botón de volver se accede de nuevo a la actividad principal. Su pantalla asociada es la siguiente:

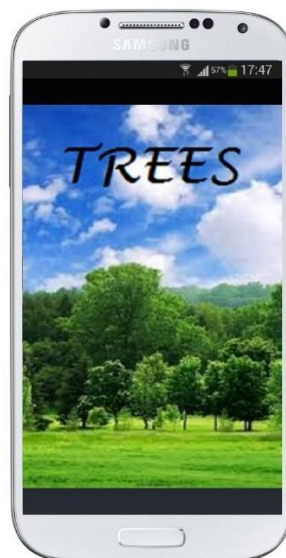


Ilustración 8. Acerca De.

7.2.1.4. Historial.

Se trata de una actividad que tiene como función mostrar todas las publicaciones que ha realizado el usuario. El usuario podrá ver en una lista todas las publicaciones que ha ido realizando. Cada elemento de la lista estará formado por el nombre y la fecha de la publicación. Si se selecciona un elemento de la lista te permite:

- Acceder a la publicación del usuario. ([Punto 5.2.1.7](#))

Además si se deja pulsado uno de los elementos de la lista, se permite borrar esa publicación de la aplicación.

A esta actividad se accede a través del menú deslizante lateral que tiene la actividad principal o a través de la pantalla de Login que tiene un botón de enlace directo al historial del usuario. Pulsando el botón de volver se accede de nuevo a la actividad principal o a la pantalla de Login, dependiendo desde dónde haya accedido. Su pantalla asociada es la siguiente:

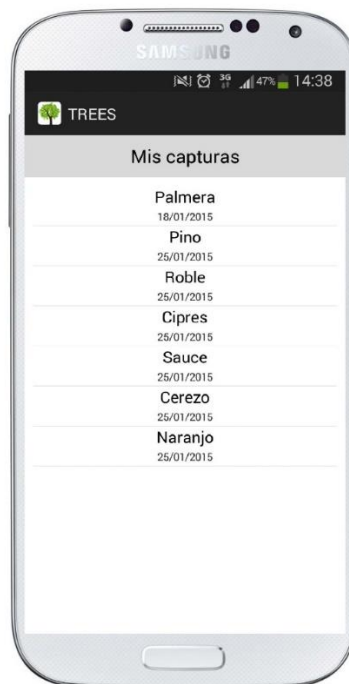


Ilustración 9. Historial.

7.2.1.5. Capturar árbol.

Se trata de una actividad que permite al usuario tirar una foto del árbol que quiere publicar. Esta actividad se utiliza cuando el usuario que va a compartir la imagen sabe el nombre del

árbol. Por lo que permitirá escribir el nombre o elegirlo de un desplegable. Además la foto podrá ser tirada mediante la cámara del dispositivo o eligiéndola de la galería de fotos.

Esta actividad recogerá la posición del usuario para poder situarla en el mapa con las publicaciones que están cercanas. Por lo que será necesario tener o el GPS o la localización mediante la red activada. Una vez el usuario haya compartido su imagen con los usuarios de la aplicación, este podrá compartirla con otras aplicaciones como Facebook, WhatsApp... cuando se comparte la imagen la aplicación se mantiene en esta actividad.

Esta actividad está formada por:

- Un botón que da la opción para escoger o tirar la foto
- Un botón para compartir la imagen.
- Un desplegable con el nombre de diferentes árboles.
- Un cuadro de texto por si el usuario prefiere escribir el nombre del árbol a mano.

Para acceder a esta actividad, hay que pulsar el botón del menú principal que dice:

- Capturar árbol completo.

Pulsando el botón de volver se accede de nuevo a la actividad principal. Su pantalla asociada es la siguiente:



Ilustración 10. Capturar árbol completo.

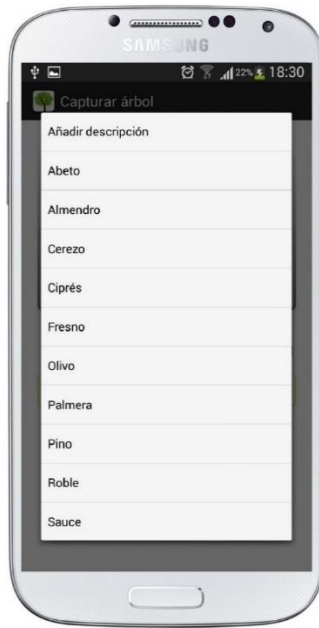


Ilustración 11. Desplegable con distintos árboles.

Como se ve en la imagen, este es el desplegable que podrá ver el usuario. Como se observa, podrá elegir entre varios nombres de árboles. En el caso de que ninguna coincida con el árbol que ha capturado, tiene la opción de añadir descripción mediante un campo de texto libre.

7.2.1.6. Reconocer árbol.

Se trata de una actividad que permite al usuario tirar una foto del árbol que quiere publicar. Esta actividad se utiliza cuando el usuario que va a compartir la imagen no sabe el nombre del árbol. Por lo tanto el usuario deberá tirar la foto a una hoja del árbol que quiere compartir. La aplicación utilizará un reconocedor de imágenes que dirá al usuario de que árbol se trata. Por lo tanto en este caso, el usuario únicamente tendrá que decidir si quiere usar una imagen de la galería o tirar una foto usando la cámara del dispositivo.

Esta actividad recogerá la posición del usuario para poder situarla en el mapa con las publicaciones que están cercanas. Por lo que será necesario tener o el GPS o la localización mediante la red activada. Una vez el usuario haya compartido su imagen con los usuarios de la aplicación, este podrá compartirla con otras aplicaciones como Facebook, WhatsApp... cuando se comparte la imagen la aplicación se mantiene en esta actividad.

Esta actividad está formada por:

- Un botón que da la opción para escoger o tirar la foto

- Un botón para compartir la imagen.
- Un cuadro de texto que mostrará el nombre del árbol.

Para acceder a esta actividad, hay que pulsar el botón del menú principal que dice:

- Reconocer árbol por su hoja.

Pulsando el botón de volver se accede de nuevo a la actividad principal. Su pantalla asociada es la siguiente:



Ilustración 12. Reconocer árbol.

7.2.1.7. Publicación de usuario.

Se trata de una actividad que permite al usuario ver las diferentes publicaciones que se han compartido en la aplicación ya sean de otros usuarios como las de uno mismo. Esta actividad mostrará el usuario y la fecha de publicación. Además tendrá la imagen que el usuario utilizó para subir la publicación. Se verá también el nombre del árbol. Por último el usuario tendrá varios botones que le permiten:

- Votar positivamente la imagen.
- Votar negativamente la imagen.
- Compartir la imagen con otras aplicaciones.
- Obtener información detallada del árbol de la Wikipedia.

Para acceder a esta actividad existen dos maneras:

- Pulsando una lagrima del mapa que se muestra en la pestaña de ‘Cercanas a mi’ ([Punto 5.2.1.2.2](#))
- Pulsando un elemento de la lista del ‘Historial’. ([Punto 5.2.1.4](#))

Pulsando el botón de volver se accede o a la actividad principal (si se ha accedido a través del mapa) o al historial del usuario (si se ha accedido a través de un elemento del historial). Su pantalla asociada es la siguiente:



Ilustración 13. Publicación de usuario.

7.3. Servidor.

La parte del servidor es la encargada de proporcionar los datos a la aplicación móvil cuando sean necesarios. El servidor utilizado contiene todas las herramientas para llevar a cabo esta tarea. Se ha utilizado un servidor externo de lo que se ofrecen por internet. El servidor utiliza Apache y MySQL. Además permite incluir código en PHP que será el código que se comunicará con la base de datos.

7.3.1. Base de datos.

En la base de datos se almacenan los datos que se van obteniendo de los diferentes usuarios. Sigue un modelo relacional y está formada por únicamente dos tablas. Las consultas a la base de datos se hacen a través de los ficheros PHP que hay en el servidor. La base de datos utilizada es MySQL.

Al constar de dos tablas de datos, la estructura de la base de datos es muy sencilla de comprender y es la siguiente:

USUARIO

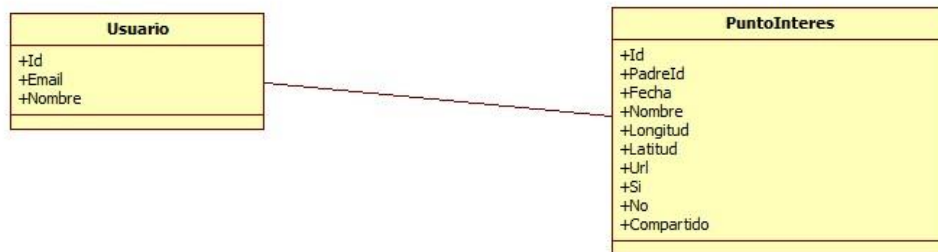


Ilustración 14. Modelo relacional de la base de datos.

Los campos de cada tabla son:

- **Usuario:**
 - **Id:** es un valor autonumérico.
 - **Email:** es el email de los usuarios.
 - **Nombre:** es el nombre asociado al email.
- **PuntoInteres:**
 - **Id:** es un valor autonumérico.
 - **PadreId:** es el usuario que ha publicado una imagen.
 - **Fecha:** es la fecha en la que se ha compartido la imagen.
 - **Nombre:** es el nombre del árbol de la imagen.
 - **Longitud:** posición localizada del usuario.
 - **Latitud:** posición localizada del usuario.
 - **Url:** dirección donde se guardará la imagen.
 - **Si:** votos positivos de la publicación.
 - **No:** votos negativos de la publicación.

- **Compartido:** nombre del usuario que comparte la publicación.

Todos estos datos se van rellenando según se van publicando o iniciando sesión los usuarios. Para el manejo de tablas se utilizan los comandos básicos de SQL:

- **SELECT:** sirve para realizar consultas. Es el comando básico ya que permite comprobar si un usuario existe, obtener el listado de publicaciones u obtener una publicación concreta.
- **INSERT:** sirve para insertar datos. Se usa para insertar nuevos usuarios en la aplicación y además para guardar todas las publicaciones que se comparten.
- **UPDATE:** sirve para actualizar datos. Únicamente se usa cuando se puntúan publicaciones. de esta forma se muestra el número de votos totales por publicación, tanto positivos como negativos.
- **DELETE:** sirve para borrar datos. Se usa cuando un usuario se da de baja en la aplicación. Cuando esto ocurre se hace un borrado en cascada, eliminando las publicaciones y el usuario de la base de datos.

7.3.2. Ficheros PHP.

Los ficheros PHP que se han creado permiten acceder a la base de datos anteriormente descrita. Existen 9 ficheros diferentes:

- **Db_config.php:** detalla los datos necesarios para acceder a la base de datos.
- **Db_connect.php:** realiza la conexión a la base de datos.
- **eliminarPoi.php:** elimina una publicación seleccionada.
- **eliminarPoisUsuario.php:** elimina todas las publicaciones que ha realizado un usuario.
- **insertarPoi.php:** inserta una publicación de usuario.
- **insertarUsuario.php:** inserta un usuario nuevo en la aplicación.
- **listaPois.php:** obtiene un listado con todas las publicaciones compartidas.
- **listaPoisPorUsuario.php:** obtiene un listado con todas las publicaciones compartidas por un usuario.
- **puntuarPublicacion.php:** puntúa una publicación de usuario.

8. Implementación.

En este apartado se va a mostrar el diagrama de las clases de las que consta la aplicación. De esta forma se podrá tener una visión global de cómo funciona la aplicación ya que no se va a entrar en detalle en cada actividad implementada de la aplicación. Además se van a explicar los detalles más importantes del fichero de configuración así como la parte de conexión con el servidor. Por lo tanto, la definición de la aplicación queda definida por el siguiente diagrama de clases:

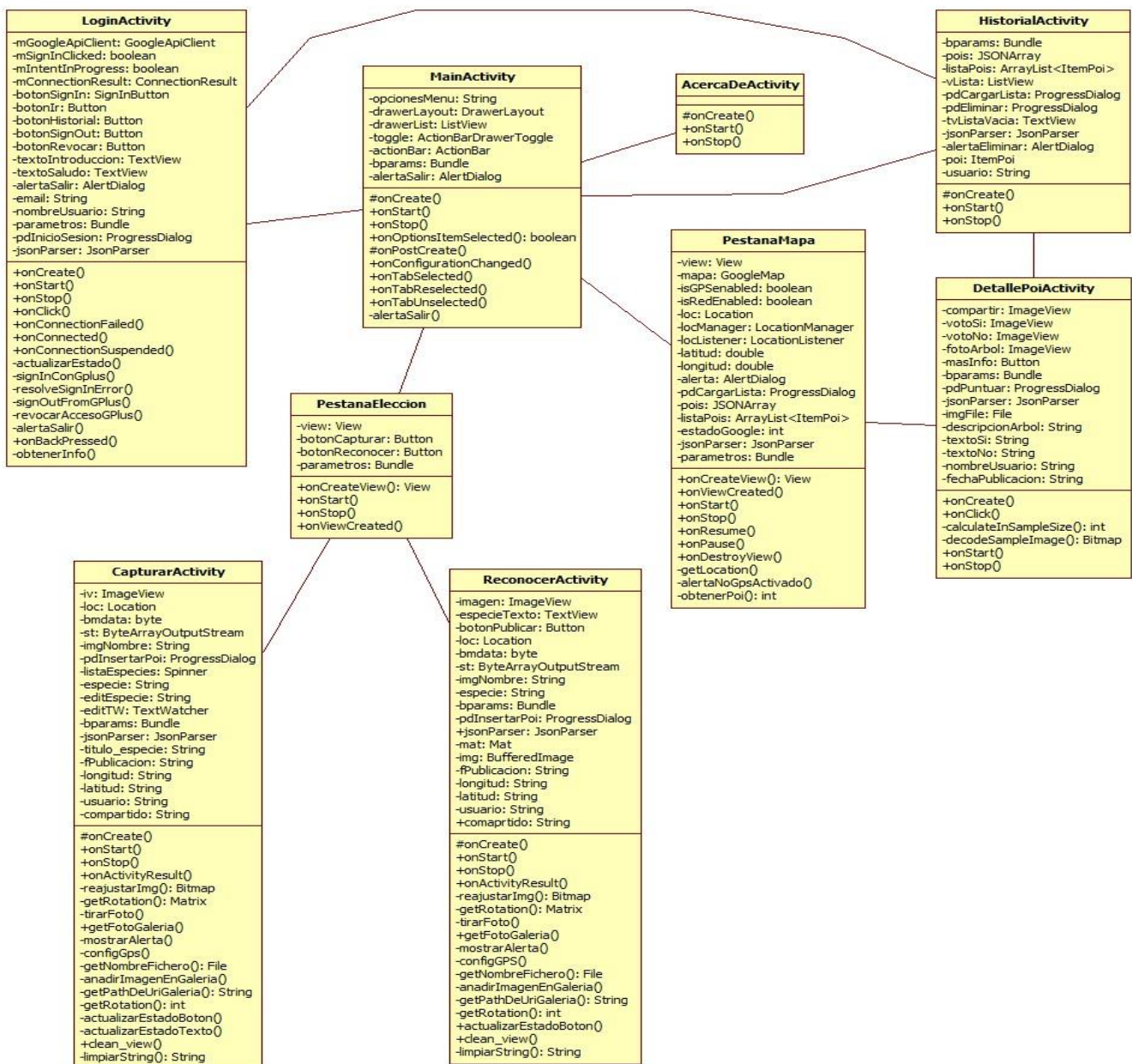


Ilustración 15. Diagrama de clases.

Hay que destacar que la parte de reconocimiento de imágenes, ha sido implementado en la actividad llamada '*ReconocerActivity*'. En ella se realiza el proceso de tratamiento de la imagen para después mediante el árbol de decisión con el que se experimentó en el otro proyecto, se obtiene la especie de árbol que identifica la imagen capturada.

8.1. Fichero de configuración (Manifest).

El fichero '*AndroidMANifest.xml*' se trata de un archivo de configuración donde se aplican las configuraciones básicas de la aplicación. Está situado en la carpeta raíz de cada aplicación.

Una de las partes más importantes de este fichero son los permisos que va a tener la aplicación para poder ejecutarse. Además estos permisos deberán ser aceptados por el usuario antes de instalarla. Los que se han definido en la aplicación son los siguientes:

- **MAPS_RECEIVE:** relativo al paquete del servicio de Google MapsServices. Necesario para usar los mapas de Google.
- **INTERNET:** relativo a la comunicación por red. Permite establecer conexiones a internet sin límites.
- **ACCESS_NETWORK_STATE:** relativo a la comunicación por red. Permite ver el estado de conexión. Da información sobre las redes.
- **WRITE_EXTERNAL_STORAGE:** relativo al almacenamiento. Permite modificar y/o eliminar contenido del almacenamiento externo. Es necesario porque se guardan las imágenes que se tiran dentro de la aplicación.
- **READ_EXTERNAL_STORAGE:** relativo al almacenamiento. Permite leer contenido del almacenamiento externo. Es necesario ya que se pueden elegir imágenes almacenadas en la memoria externa.
- **ACCESS_FINE_LOCATION:** relativo a la ubicación. Permite la localización detallada a través del satélite GPS. Esto también permite la localización basada en la telefonía móvil y en el WiFi.
- **ACCESS_COARSE_LOCATION:** relativo a la ubicación. Permite la localización no detallada. Está basada en la telefonía móvil y en el WiFi.
- **ACCESS_WIFI_STATE:** relativo a la comunicación por red. Permite ver el estado de conexión y el estado del WiFi. Da información sobre las redes WiFi disponibles.
- **READ_GSERVICES:** permite a la aplicación acceder a los servicios basados en Google.

- **GET_ACCOUNTS:** permite acceder a lista de cuentas del Servicio de Cuentas del dispositivo.
- **USE_CREDENTIALS:** permite a la aplicación las peticiones de autenticación del Administrador de Cuentas.

El otro apartado de este fichero es la definición de todas las actividades que conforman la aplicación. Si no se definen aquí, la aplicación no funcionará de forma correcta.

8.2. Ficheros de comunicación con la base de datos.

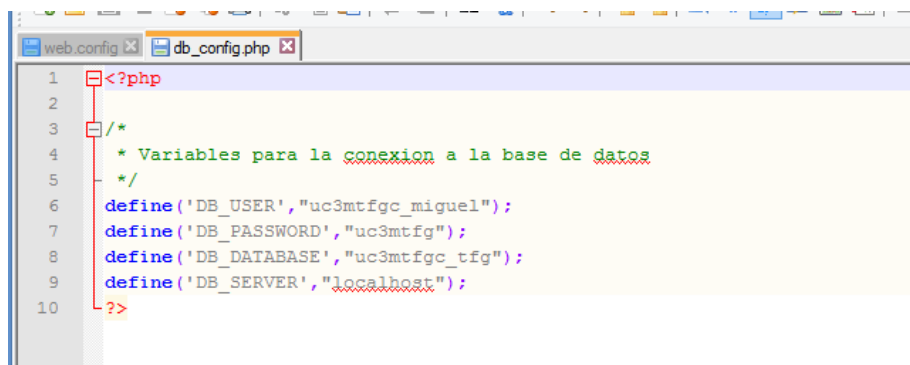
Se va a llevar a cabo la definición de los diferentes ficheros que se han usado para conectar la aplicación móvil con la base de datos. Primero se van a comentar los más generales y después se seguirá con los que interactúan específicamente con la base de datos.

8.2.1. db_config.php.

La función principal de este fichero es definir los parámetros de acceso a la base de datos. Estos se dividen en 4 variables:

- **DB_USER:** es el usuario que accede a la base de datos y tiene todos los permisos permitidos en la misma.
- **DB_PASSWORD:** es la contraseña que usa el usuario para acceder a la base de datos.
- **DB_DATABASE:** es el nombre de la base de datos a la que va a acceder el usuario.
- **DB_SERVER:** es el servidor donde se aloja la base de datos.

La estructura del fichero es la siguiente:



```
1 <?php
2
3 /*
4  * Variables para la conexión a la base de datos
5  */
6 define('DB_USER', "uc3mtfgc_miguel");
7 define('DB_PASSWORD', "uc3mtfgc");
8 define('DB_DATABASE', "uc3mtfgc_tfg");
9 define('DB_SERVER', "localhost");
10 ?>
```

Ilustración 16. Fichero db_config.php.

8.2.2. db_connect.php.

La función principal de este fichero es el de conectar con la base de datos. Está formado por dos funciones principales:

- **connect():** es la encargada de conectar con la base de datos. Sigue tres pasos para ello:
 - Importa las variables de conexión.
 - Conecta con MySQL.
 - Selecciona la base de datos.
- **close():** es la encargada de cerrar la conexión con la base de datos.

La estructura del fichero es la siguiente:

```

1  <?php
2  /*
3   * Clase para conectar con la base de datos
4   */
5  class DB_CONNECT {
6      //constructor
7      function __construct(){
8          //Conectar a la base de datos
9          $this->connect();
10     }
11     //destructor
12     function __destruct(){
13         //Cerrar conexion con base de datos
14         $this->close();
15     }
16     //Funcion para conectar con la base de datos
17     function connect(){
18         //importar las variables de conexion
19         include("db_config.php");
20         //Conectar con mysql
21         $con = mysql_connect(DB_SERVER,DB_USER,DB_PASSWORD) or die(mysql_error());
22         //Seleccionar base de datos
23         $db = mysql_select_db(DB_DATABASE) or die(mysql_error()) or die (mysql_error());
24
25         return $con;
26     }
27     //Funcion para cerrar la conexion con la base de datos
28     function close(){
29         //Cerrar conexion
30         mysql_close();
31     }
32 }
33 ?>

```

Ilustración 17. Fichero db_connect.php.

8.2.3. insertarUsuario.php.

La función principal de este fichero es la insertar un nuevo usuario en la base de datos. Para ello sigue los siguientes pasos:

- Comprueba que recibe todos los campos obligatorios (Email y Nombre).

- Si los ha recibido, se conecta con la base de datos y se comprueba que el usuario no existe ya en la base datos
- Si no existe se inserta en la base de datos.

Para todas las opciones, ya sean de error o que todo se ha ejecutado correctamente, se devuelve un mensaje en forma de JSON con lo que ha sucedido. De esta forma se podrá tratar en la aplicación según el mensaje recibido.

8.2.4. [insertarPoi.php](#).

La función principal de este fichero es insertar una nueva publicación en la base de datos. Los pasos que sigue para ello son los siguientes:

- Comprueba que recibe todos los campos obligatorios.
- Si los recibe, se conecta con la base de datos e inserta la nueva publicación.

Para todas las opciones, ya sean de error o que todo se ha ejecutado correctamente, se devuelve un mensaje en forma de JSON con lo que ha sucedido. De esta forma se podrá tratar en la aplicación según el mensaje recibido.

8.2.5. [listaPois.php](#).

La función principal de este fichero es obtener todas las publicaciones que se han compartido con la aplicación. Para ello sigue los siguientes pasos:

- Se conecta con la base de datos.
- Se obtienen todas las publicaciones.

Cuando se encuentren resultados, se devolverán todos en forma de JSON para tratarlos correspondientemente en la aplicación. En caso contrario se devolverá, en forma de JSON también, un mensaje de que no se han encontrado publicaciones.

8.2.6. [listaPoisPorUsuario.php](#).

La función principal de este fichero es obtener todas las publicaciones que ha compartido un usuario con la aplicación. Los pasos que sigue son similares a los del apartado anterior:

- Comprueba que se han recibido los campos obligatorios (Usuario).
- Si los ha recibido, se conecta con la base de datos.
- Se obtienen todas las publicaciones del usuario.

Al igual que en el apartado anterior, los resultados encontrados se devolverán en forma de JSON para tratarlos en la aplicación. En caso contrario, se devuelve otro JSON con el mensaje correspondiente.

8.2.7. [puntuarPublicacion.php](#).

La función principal de este fichero es puntuar positiva o negativamente las publicaciones de los usuarios. Para ello sigue los siguientes pasos:

- Comprueba que se han recibido los datos obligatorios (Id de la publicación).
- Si los ha recibido, se conecta con la base de datos.
- Según el botón seleccionado en la aplicación, actualizará el valor de los votos positivos o los negativos.

Para todas las opciones, ya sean de error o de ejecución correcta, se devuelve un mensaje en forma de JSON con lo que ha sucedido. De esta forma se podrá tratar en la aplicación según el mensaje recibido.

8.2.8. [eliminarPoi.php](#).

La función principal de este fichero es eliminar una publicación de usuario seleccionada. Para ello sigue los siguientes pasos:

- Comprueba que se han recibido los datos obligatorios (Id de la publicación).
- Si los ha recibido, se conecta con la base de datos.
- Elimina la publicación seleccionada.

Para todas las opciones, ya sean de error o de ejecución correcta, se devuelve un mensaje en forma de JSON con lo que ha sucedido. De esta forma se podrá tratar en la aplicación según el mensaje recibido.

8.2.9. `eliminarPoisUsuario.php`.

La función principal de este fichero es eliminar las publicaciones de un usuario específico, así como los datos personales del usuario. Para ello sigue los siguientes pasos:

- Comprueba que se han recibido los datos obligatorios (Email).
- Si los ha recibido, se conecta con la base de datos.
- Elimina las publicaciones asociadas al usuario.
- Elimina el usuario.

Para todas las opciones, ya sean de error o de ejecución correcta, se devuelve un mensaje en forma de JSON con lo que ha sucedido. De esta forma se podrá tratar en la aplicación según el mensaje recibido.

9. Planificación.

La planificación propuesta para la realización del proyecto se muestra en la imagen siguiente. Se tienen en cuenta todos los trabajadores involucrados. La planificación del proyecto se ha dividido en los apartados fundamentales desarrollados. Aunque se muestra por días, la planificación se estima por horas dedicadas al proyecto. Por lo tanto la planificación que se muestra está estimada según el número de horas trabajadas. Se desglosa el tiempo en horas utilizado en cada fase:

- **Fase inicial:** 14 horas.
 - **Proposición del proyecto:** 10 horas.
 - **Definición de objetivos:** 4 horas.
- **Análisis:** 60 horas.
 - **Estado del arte:** 10 horas.
 - **Definición del sistema:** 15 horas.
 - **Análisis de requisitos:** 20 horas.
 - **Requisitos de usuario:** 8 horas.
 - **Requisitos de software:** 12 horas.
 - **Casos de uso:** 15 horas.
- **Diseño:** 95 horas.
 - **Arquitectura del sistema:** 8 horas.
 - **Diseño de pantalla de Login:** 12 horas.
 - **Diseño de menú principal:** 18 horas
 - **Diseño de publicación de usuario:** 18 horas
 - **Diseño de pantallas de captura:** 19 horas
 - **Diseño de historial de usuario:** 12 horas.
 - **Diseño de base de datos:** 8 horas.
- **Implementación:** 135 horas.
 - **Implementación Login:** 10 horas.
 - **Implementación menú principal:** 26 horas.
 - **Implementación publicación de usuario:** 26 horas.
 - **Implementación de captura:** 33 horas.
 - **Implementación de historial de usuario:** 28 horas.
 - **Implementación de base de datos:** 6 horas

- **Implementación de servicios web:** 6 horas.
- **Pruebas:** 18 horas.
- **Documentación:** 55 horas.

A continuación se muestra la planificación estimada para la realización del proyecto:

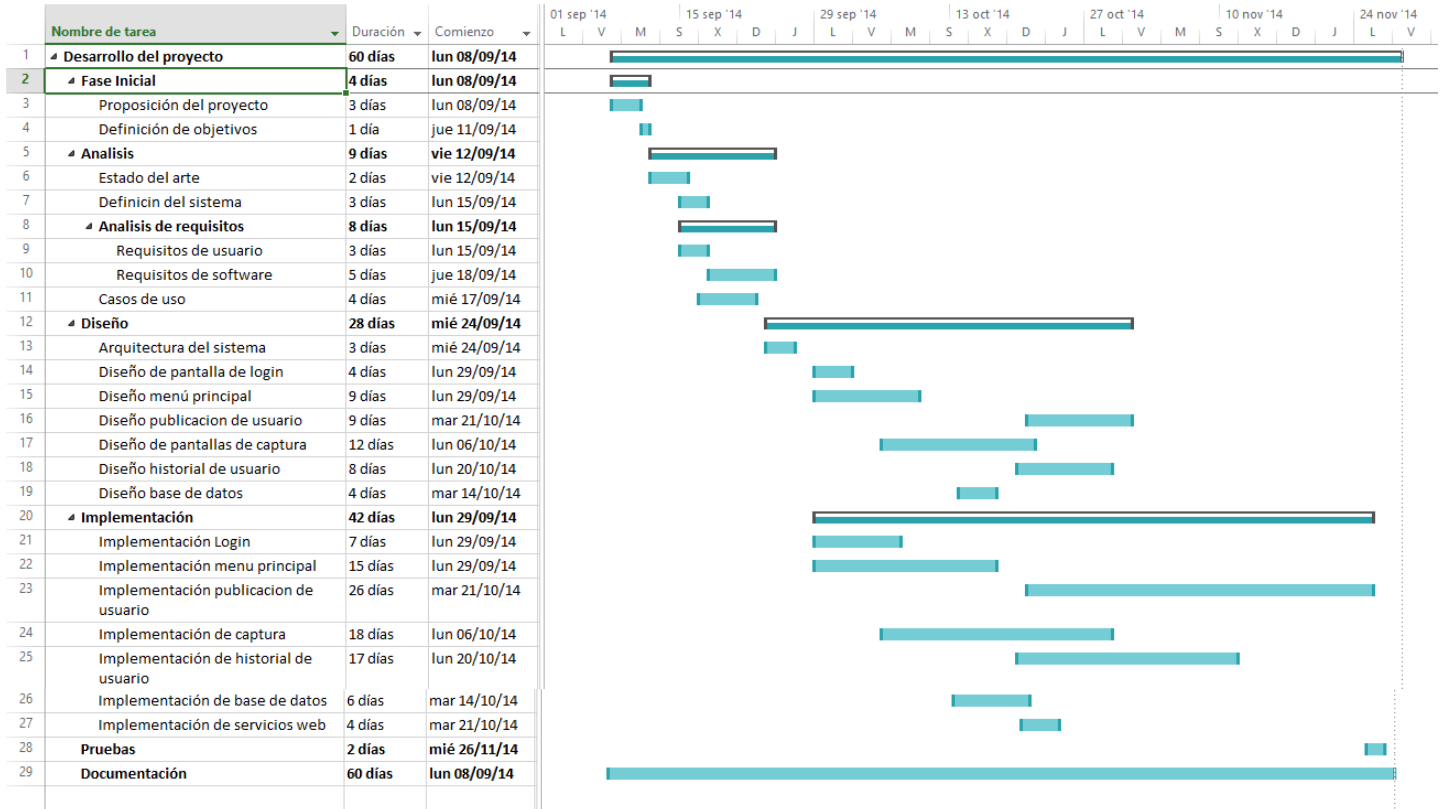


Ilustración 18. Planificación.

10. Presupuesto.

En el presupuesto se tiene en cuenta tanto el número de horas invertidas por las personas que realizan el proyecto como las herramientas utilizadas para el funcionamiento de este.

Para valorar el coste que supone cada una de las personas que realizan el proyecto, además de tener en cuenta su tarifa, hay que prever los costes en la seguridad social, las retenciones... Se propone un presupuesto donde en el proyecto participan tres personas. Los trabajadores propuestos son los siguientes:

- Un programador junior con conocimiento en programación Java y Android.
- Un programador senior con conocimiento en programación Java, Android y PHP.
- Un jefe de proyecto con conocimiento en administración de bases de datos, gestión de proyectos y conocimientos en los lenguajes de programación utilizados (Java, Android y PHP).

El cálculo del salario del profesional se ha realizado a través de ActiBVA que es una comunidad impulsada por BBVA que pretende acercar la información financiera a todos los usuarios. Para cada uno de los trabajadores involucrados en el proyecto se muestra el salario que percibe en las imágenes que se adjuntan a continuación.

ActiBva Sueldo n...

Entrada de datos

Datos generales

Estado civil: Soltero

Retribución dineraria: 18.000 €

Retribución en especie: 0 €

¿Se deduce por vivienda habitual?: No

Seguridad Social

Categoría profesional: Ingenieros técnico, peritos y ayudantes t

Datos para calcular deducciones

Año de nacimiento: 1989

Descendientes

Menores de 3 años: 0

Menores de 25 años: 0

Ascendientes

Mayor de 65 años: 0

Mayor de 75 años: 0

Resultados

Retribución bruta anual: 18.000,00 €

Retención IRPF anual: 1.980,00 €

Seguridad Social anual: 1.143,00 €

Sueldo neto

12 pagas: 1.049,04 €

14 pagas: 1.144,29 €

16 pagas: 1.144,29 €

Ilustración 19. Salario programador junior.

ActiBva Sueldo n...

Entrada de datos

Datos generales

- Estado civil: Soltero
- Retribución dineraria: 25.000 €
- Retribución en especie: 0 €
- ¿Se deduce por vivienda habitual?: No

Datos para calcular deducciones

Año de nacimiento: 1985

Descendientes

- Menores de 3 años: 0
- Menores de 25 años: 0

Ascendientes

- Mayor de 65 años: 0
- Mayor de 75 años: 0

Seguridad Social

Categoría profesional: Ingenieros técnico, peritos y ayudantes t

Resultados

Retribución bruta anual: 25.000,00 €

Retención IRPF anual: 3.692,50 €

Seguridad Social anual: 1.587,50 €

Sueldo neto

- 12 pagas: Mensual: 1.389,67 €
- 14 pagas: Paga extra: 1.521,96 €
- 16 pagas: Paga extra: 1.521,96 €

Ilustración 20. Salario programador Senior.

ActiBva Sueldo n...

Entrada de datos

Datos generales

- Estado civil: Soltero
- Retribución dineraria: 32.000 €
- Retribución en especie: 0 €
- ¿Se deduce por vivienda habitual?: No

Datos para calcular deducciones

Año de nacimiento: 1974

Descendientes

- Menores de 3 años: 0
- Menores de 25 años: 0

Ascendientes

- Mayor de 65 años: 0
- Mayor de 75 años: 0

Seguridad Social

Categoría profesional: Ingenieros técnico, peritos y ayudantes t

Resultados

Retribución bruta anual: 32.000,00 €

Retención IRPF anual: 5.724,80 €

Seguridad Social anual: 2.032,00 €

Sueldo neto

- 12 pagas: Mensual: 1.707,47 €
- 14 pagas: Paga extra: 1.876,80 €
- 16 pagas: Paga extra: 1.876,80 €

Ilustración 21. Salario Jefe de Proyecto.

Por motivos laborales se ha decidido realizar la estimación en horas en vez de en días ya que no se pueden invertir 8 horas diarias en el proyecto. Por lo tanto el coste por hora del trabajador viene dado por los días que se trabajan sin contar festivos y vacaciones por el número de horas que se trabajan. Por lo que el coste por hora según los trabajadores implicados es el siguiente:

- Programador Junior: $18000 / (220 * 8) = 10,23€$

- **Programador Senior:** $25000/(220*8) = 14,21\text{€}$
- **Jefe de Proyecto:** $32000/(220*8) = 18,18\text{€}$

Además también hay que incluir los costes de estructura en el proyecto. El coste material viene definido por el coste de las herramientas utilizadas en el desarrollo el sistema. El resto de costes adicionales tales como dietas, traslados... no suponen ningún coste adicional.

10.1. Coste Personal.

La valoración económica para el personal del proyecto es la siguiente:

	Perfil	Horas Totales	Tarifa/Hora	Coste Total
Recurso 1	Programador Junior	196 H	10,23€	2005,08€
Recurso 2	Programador Senior	129 H	14,21€	1833,09€
Recurso 3	Jefe de Proyecto	52 H	18,18€	945,36€
COSTE TOTAL	-	377 H		4783,53€

Tabla 78. Coste Personal.

10.2. Coste Herramientas.

La valoración económica para las herramientas necesarias irá en función del tiempo que se han utilizado. Por lo que no se pondrá su coste completo en el presupuesto del proyecto. El coste de las herramientas es el siguiente:

	Precio	Periodo de amortización (meses)	Tiempo de uso (meses)	Coste Total
Ordenador portátil Samsung	699€	38€	2	37€
Windows 8.1	119€	38€	2	6,3€
Microsoft Office 2012	119€	38€	2	6,3€
MySql	14€		2	14€
Eclipse	0€		2	0€
Notepad ++	0€		2	0€
OpenCV	0€		2	0€
Samsung Galaxy SIII	599€	34€	2	36€
COSTE TOTAL	902€			99,6€

Tabla 79. Coste Herramientas

10.3. Otros gastos.

La valoración económica para otros gastos es la siguiente:

	Tiempo de uso (meses)	Coste Total
Internet	2	72€
Luz	2	42€
COSTE TOTAL		114€

Tabla 80. Otros gastos.

10.4. Coste total.

El coste total del proyecto es la suma del coste del personal, el coste de las herramientas, el coste de los otros gastos y además un beneficio. Además a todo esto hay que añadirle el IVA a aplicar. En la actualidad supone un 21%.

CONCEPTO	COSTE
Personal	4783,53€
Herramientas	99,6€
Otros Gastos	114€
Beneficio	18%
Total Sin IVA	5896,62€
Total con IVA	7134,91€

Tabla 81. Coste total.

11. Conclusiones.

En este proyecto se ha descrito la creación de una aplicación móvil social con reconocimiento de imágenes. Para ello se ha utilizado un proceso que nos ayuda a seguir detalladamente paso a paso la elaboración del sistema.

La realización ha supuesto un reto grande y largo para mí pero que me ha servido para aprender más a fondo sobre la programación móvil, además de acercarme a realizar un proyecto que bien podría llevarse a cabo en una empresa. También me ha ayudado a buscar cómo resolver los problemas con los que te puedes encontrar, así como ayudarme a luchar por conseguir los retos difíciles.

La realización de este documento también ha sido muy importante para acercarme al ciclo de vida un proyecto. Este proceso es muy importante para que haya un trabajo productivo y con un resultado final lo más cercano a lo que se quiere ofrecer al usuario.

Conseguir acabar este proyecto supone una satisfacción personal, y la finalización de un camino largo hasta llegar a este momento. Además supone una inquietud por proyectos de este estilo que puedan llevarme a seguir trabajando en cosas similares.

12. Trabajos futuros.

Según se ha ido avanzando en el proyecto, se han ido ocurriendo nuevas ideas que se podrían incluir en este proyecto, que aportarían muchos más valor pero que no habían sido contempladas desde el principio y no se han podido realizar. Algunas de las propuestas de mejora son:

- Añadir todo tipo de especies de la naturaleza tales como setas, fruta, animales... Esto haría que pudiera llegar a más gente con distintas inquietudes, y tal vez hacer que se interesen por otros temas.
- Añadir alguna funcionalidad nueva, tal como un buscador. Esto facilitaría a los usuarios la búsqueda de las diferentes especies ya que se les podría permitir buscar por tipo, por localización...
- Mejorar el apartado de reconocimiento de imágenes. En este proyecto únicamente se permite reconocer por la hoja del árbol, y siempre con unas limitaciones. En trabajos futuros se podría tener en cuenta la situación geográfica y la estación en la que nos encontremos en el momento de capturar la imagen. De esta forma se podría delimitar mucho más el reconocimiento de los tipos de árboles e incluso el utilizar el color de los mismos.
- Se podría cambiar el diseño de la aplicación para que el usuario tuviera una experiencia visual más buena, así como añadir nuevos inicios de sesión.
- Añadir notificaciones push que avisen al usuario cuando se haya realizado una publicación nueva dentro de su ciudad.

Debido a que las aplicaciones móviles es un tema en pleno apogeo, se podrían incluir muchos mejores e incluso realizar otras con funcionalidad similar. Estas pequeñas mejoras es el principio de mejora para este proyecto pero seguramente existen una cantidad de mejoras infinitas.

13. Referencias.

Se utiliza el estándar ISO 690:2010 para todas las referencias mencionadas.

- [1] Guía oficial para desarrolladores de Android. [En línea] Disponible en:
<http://developer.android.com/guide/index.html>
- [2] *Pensamientos varios sobre programación*. Curso de programación Android. [En línea] Disponible en: <http://www.sgoliver.net/blog/curso-de-programacion-android/indice-de-contenidos/>
- [3] Código de aplicación *CARNAVALEA*. [En línea] Disponible en:
https://github.com/solusoftinnova/app_android_carnavalea
- [4] Ravi Tamada. Android Login with Google Plus Account. [En línea] (17-Feb-2014). Disponible en: <http://www.androidhive.info/2014/02/android-login-with-google-plus-account-1/>
- [5] Ravi Tamada. Android JSON Parsing Tutorial. [En línea] (21-ene-2012). Disponible en: <http://www.androidhive.info/2012/01/android-json-parsing-tutorial/>
- [6] OpenCV Documentation. [En línea] Disponible en: <http://docs.opencv.org/java/>
- [7] Ravi Tamada. How to connect Android with PHP, MySQL. [En línea] (2-may-2012). Disponible en: <http://www.androidhive.info/2012/05/how-to-connect-android-with-php-mysql/>
- [8] Android Widgets Custom Spinner in Android. [En línea] (28-ene-2013). Disponible en: <http://www.edureka.co/blog/custom-spinner-in-android/>
- [9] Google Analytics SDK for Android v3. [En línea] Disponible en: <https://developers.google.com/analytics/devguides/collection/android/v3/?hl=es>
- [10] Wikipedia, la enciclopedia libre. [En línea] Disponible en: <http://es.wikipedia.org>
- [11] Mario Carmona Benítez. Clasificación Automática del tipo de árbol a partir de las características de sus hojas. [Trabajo de Fin de Grado] (4-sep-2014).